STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil.

Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Bezugspreis (ohne Porto) für Nichtvereinsmitglieder 30 Mark jährlich. — Anzeigenpreis 40 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresanzeigen angemessener Rabatt.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

27. Jahrgang. 1907.

Die Zeitschrift erscheint in wöchentlichen Heften.

2. Halbjahr. Heft 27–52.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXVII. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Zweites Halbjahr 1907, Nr. 27 bis 52.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern bezeichnen die Heftnummern, die arabischen die Seitenzahlen. — Statistische Mitteilungen suche man, sofern sie unter den entsprechenden Stichwörtern nicht zu finden sind, unter den betreffenden Ländernamen.)

A.

D.

E.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

W.

Z.

II. Verfasserverzeichnis.

IIIa. Bücherschau.

I. Verzeichnis der besprochenen Bücher, deren Verfasser genannt ist: nach dem Alphabet der letzteren. Nebst Verweisungen von den Herausgebern und Bearbeitern der Werke, die unter II. aufgeführt sind.

II. Verzeichnis der besprochenen Bücher, deren Verfasser nicht genannt oder bei denen nur der Herausgeber bezw. Bearbeiter angegeben ist: nach dem Alphabet der Titel.

III. Titelanzeigen:

IIIb. Zeitschriftenschau.

(Die Titel der Referate, die in der „Zeitschriftenschau" enthalten sind, haben einzeln an den betr. Stellen des „Sachverzeichnisses" Aufnahme gefunden. — Einfache Quellenangaben sind mit Hilfe der nachfolgenden systematischen Inhalts-Uebersicht aufzusuchen.)

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Klasse 1. Aufbereitung.

174 005. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., A.-G. Becherwerk mit durchlässigen Becherwänden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern, insbesondere von Feinkohle. XXXV 1263.

175 765. Metallurgische Gesellschaft A.-G. Vorrichtung zur magnetischen Scheidung, bei der eine Trommel zwischen Magnetpolen um einen feststehenden Eisenkern rotiert. XXIX 1071.

179 286. Maschinenbau-Anstalt Humboldt. Einrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen. XXXII 1169.

179 790. August Zöller. Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzen und anderem Gut mittels eines durch ein Magnetfeld geführten magnetisierbaren Rostes. XXXI 1134.

180 422. Peter Altena. Schwingsieb zum Entwässern von Waschprodukten und zum Klassieren von Kohlen, Koks, Kies usw. XL 1427.

180 923. Metallurgische Gesellschaft, A.-G., und Maschinenbau-Anstalt Humboldt. Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Stoffen verschiedener magnetischer Erregbarkeit unter Verwendung sich kreuzender Fortbewegungsmittel. XLV 1630.

182 351. Gustaf Abraham Granström und Hjalmar Lundbohm. Verfahren zum Laden und Abladen magnetischer Erze oder dergleichen mittels eines elektromagnetischen Kranes. XLVII 1703.

182 617. William Joshua Patterson. Verfahren zur Behandlung von Kohlen für die Kokerei unter Benutzung der Kohlen als Filter für das Waschwasser. XLVIII 1744.

183 325. August Zöller. Förderband für magnetische Scheider mit zwei übereinander liegenden Polen, zwischen welchen das Band hindurchgeführt wird. XLIX 1779.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

174 373. Otto Heer. Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragblockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt. XXIX 1071.

174 901. Heinr. Ehrhardt. Walzkaliber für Pilgerschrittwalzen. XXIX 1071.

176 936. Otto Briede. Pilgerwalzwerk mit schwingenden Walzen. XXXV 1264.

177 489. Firma Thyssen & Cie. Verfahren zur Herstellung von schmiedeisernen Muffen an Rohren. XXX 1108.

177 683. Anton Schöpf. Haspel für Bandeisen und dergleichen. XXXIII 1203.

177 802. Otto Briede. Verfahren zum Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergl. auf einem Dorn unter abwechselnder Benutzung von Streck- und Lösungswalzen. XXXIV 1232.

179 121. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. Antrieb für Walzenstraßen. XXXII 1170.

179 717. Theodor Geck. Ziehrolle für Drahtziehmaschinen. XXXII 1168.

180 009. Christian Hülsmeyer. Verfahren und Vorrichtung, um Rohre oder Vollkörper durch absatzweises Ausstrecken vom größten nach dem kleinsten Durchmesser hin konisch zu ziehen oder zu walzen. XXXVI 1296.

180 030. Max Mannesmann. Walzwerk zum Strecken von Rohren und anderen Hohlkörpern mittels mehrerer aufeinander folgender Walzenpaare oder Walzensätze mit zunehmender Geschwindigkeit und beweglichem Dorn. XXXVII 1327.

182 294. Otto Heer. Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragbockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt. L 1817.

182 295. Iroquois Machine Company. Einziehvorrichtung für Drahtziehmaschinen mit in Reihe hintereinander geschalteten Zieheisen und Ziehtrommeln. XLVIII 1744.

183 095. Wilhelm Rodewald. Vorrichtung zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre in einem einzigen Durchgange. L 1817.

183 803. Alexander Pogany und Heinrich Lahmann. Vorrichtung zum Wellen von Rohren mit mehreren gleichzeitig arbeitenden Rollenköpfen. LI 1851.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

181 100. Wilhelm Klönne. Liegender Koksofen mit Zugwechsel und Wärmespeichern für die Verbrennungsluft. XLII 1503.

181 383. Heinrich Kleutgen. Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts. XLV 1629.

181 592. Hch. Fischer. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegten Gleitschlitten. XLIV 1586.

181 655. Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. Kohlenstampfmaschine mit durch Saug- und Preßluft betriebenem Stampfer. XLVI 1667.

182 286. Emil Wagener. Liegender Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte, bei welchem die mit Regeneratoren verbundenen Heizwände in zwei voneinander unabhängige, hintereinander liegende Längshälften geteilt sind und in jeder Heizwandlängshälfte für sich mit Zugumkehr sowie Wechsel der Gasführung gearbeitet wird. LI 1852.

183 096. Franz Joseph Collin. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und zwei oberen, übereinanderliegenden Verbindungskanälen für diese. L 1817.

183 108. Ludwig Weiß. Verfahren zur Herstellung fester harter Briketts aus stückigen oder pulverigen Stoffen, wie Erzen, Gemischen von Erzen und Koksgrus, Anthrazit, Stein- oder Holzkohle und dergleichen, wobei das Brikettiergut mit Kalkhydrat vermischt und feucht mit Kohlensäure unter Druck behandelt wird. L 1817.

183 281. Walter Schumacher. Vorrichtung an Kokskohlen-Stampf- und Beschickungsmaschinen für Koksöfen, um beim Zurückziehen des Stampfkastenbodens aus dem Koksofen ein Stauchen und Abbröckeln des Kohlenblockes zu verhüten. XLIX 1779.

183 670. Robert Barlen. Stehender Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte und Beheizung der Wände durch Bunsenbrenner. XLVIII 1744.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

175 581. Gottfried Zschocke. Entstäubungsvorrichtung für Luft und Gase. XXXIII 1204.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

180 227. Otto Frick. Elektrischer Transformatorofen. XXXVII 1327.
181 819. Gustave Gin. In die Sohle eines elektrischen Ofens eingebaute Metallelektrode mit Höhlung zur Durchleitung eines Kühlmittels. XLVI 1667.
183 622. Nils Wallin. Elektrischer Induktionsofen zum kontinuierlichen Verarbeiten von Erzen und dergl, insbesondere zur Metallgewinnung. L 1816.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

175 131. Thomas Stapf. Gaserzeuger mit in der Feuerzone des Schachtes behufs Verhinderung des Ansetzens von Schlacke eingesetzten Kühlkörpern. XXX 1108.
175 832. Deutsche Bauke-Gas Gesellschaft m. b. H. Gaserzeugungsverfahren. XXXV 1264.
175 834. Gebr. Körting, Aktiengesellschaft. Einrichtung zur Reinigung des Rostes und zur Entfernung der Asche und Schlacken aus dem unteren Teile von Schachtfeuerungen. XXXIV 1233.
176 232. Louis Alexander David. Gaserzeuger für umkehrbaren Betrieb mit einer den Schacht in zwei Kammern teilenden, nach oben bis an die Verkokungszone reichenden Scheidewand. XXXV 1264.
176 644. Ernst Schild. Umschaltventil für Luft und Gas. XXXIII 1204.
177 988. Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei. Rostloser Gaserzeuger, besonders für bituminöse Brennstoffe, mit in der Mittelachse des Vergasungsschachtes in der heißesten Zone oder unter dieser liegendem Gasabzug. XXXIII 1203.
179 190. Heinrich Siewers. Verfahren zur Erzeugung von teerfreiem Gas durch Verbrennung eines Teiles des aufgegebenen Brennstoffes in dem oberen Raume eines Gaserzeugers, Entgasung des andern Teiles und Hindurchleitung der entweichenden Abgase durch die im unteren Teile des Schachtes befindliche glühende Brennstoffschicht. XXXII 1170.
179 830. Aug. Rübenkamp. Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke bei Gaserzeugern mit einem zum Entfernen der Schlacken nach unten umlegbaren Rost und einem den Einsatz beim Abschlacken stützenden Hilfsrost. XXX 1108.
180 163. Friedrich Thiele. Gaserzeuger. XXXVII 1327.
180 787. A. Piontek. Vorrichtung zur Entfernung der Brennstoffrückstände bei Schrägrostfeuerungen mit einer im Schlackenschacht liegenden geneigten Führung. XLIII 1545.
180 999. Lucien Gentiy und Société Nouvelle des Etablissements de L'Horme et de la Bluire. Kegelförmiger Einsatz für Gaserzeuger zur Verteilung des Brennstoffes nach der Wand des Verbrennungsraumes hin. XL 1426.
181 061. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. Verfahren zur Vergasung von teerhaltigen Brennstoffen in einem System von zwei oder mehr einzeln zu betreibenden Gaserzeugern, durch welche nacheinander der Brennstoff gelangt, bis er im letzten vollständig vergast wird. XLIII 1545.
181 343. G. Politz. Schrägrostfeuerung mit an deren unterem Ende angebrachtem Drehrost. XLIII 1544.
181 845. Friedrich Kirsch. Doppelroststab, dessen Einzelstäbe zwischen ihren Enden an mehreren Stellen miteinander verbunden sind. XLVII 1703.
181 880. A. Hering. Kettenrost mit querliegenden, um ihre Längsachse schwingbaren Roststäben. XLVI 1666.
181 899. Carl Manderla. Schürlochverschluß an Gaserzeugern. XLVI 1667.
181 937. John Radcliffe. Verfahren zum Betriebe eines Gaserzeugers, bei welchem sich unten an den feststehenden Brennstoffschacht eine oder mehrere rotierende, die Asche abführende Kammern anschließen. XLVI 1666.
182 469. Hermann Zutt. Wanderrostfeuerung. XLVIII 1744.
182 508. Ed. Hanappe. Mundstück für zentrale Gasabführungsrohre von Gaserzeugern mit mehreren übereinander liegenden, kegelstumpfförmigen Hohlkörpern. LI 1852.
182 635. Maurits Daniel Charlouis. Gaserzeugungsanlage. XLVII 1702.
182 731. H. A. Theodor Lange. Treppenrost mit in ihrem vorderen, dem Feuerraum zugekehrten Teil durchbrochenen Rostplatten. LI 1852.
183 063. J. Eduard Goldschmid. Wassergaserzeuger, der durch ein Sauggebläse warmgeblasen wird. L 1817.
183 105. Société Internationale du Gaz d'Eau Brevets Strache Sté Ame. Wassergaserzeugungsverfahren, bei welchem die aus Steinkohle oder dergleichen unter Zuführung von erhitztem Wasserdampf gewonnenen Gase durch glühenden Koks geführt werden. XLIX 1779.
183 674. Ernst Schmatolla. Gaserzeuger mit stufenartig untereinander angeordneten und in das Innere des Schachtes vorspringenden Feuerungen. L 1816.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

174 876. Berliner Formpuder-Werke Fritz Kripke. Verfahren zur Herstellung von Modellpulver. XXVII 948.
175 481. Louis Rousseau. Schmelzofen mit Luftzuführung sowohl unter den Rost als auch in die Verbrennungsgase. XXVII 948.
176 038. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Actiengesellschaft, vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. Sandstrahl-Gußputzmaschine mit feststehenden Düsen in umlaufender Trommel. XXXIII 1204.
176 245. Edwin Winckler. Aus eisernem Ring mit eingesetzten eisernen Zahnformblöcken bestehende Hartgußform für Zahnräder. XXXIII 1204.
176 246. Benrather Maschinenfabrik, Actiengesellschaft. Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind. XXXV 1264.
176 650. August Koch. Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei oder mehr abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmeraum dienenden Kammern. XXXIII 1204.
177 123. Graf Paul de Hemptinne. Verfahren und Vorrichtung, blasenfreie und stets gleichmäßig schwere hohle Blöcke durch Schleuderguß herzustellen. XXXIV 1233.
177 222. Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte Franz Wagenführ. Kreisteilvorrichtung, insbesondere für Räderformmaschinen. XXXII 1168.
177 354. Bopp & Reuther. Durchziehformmaschine mit drehbarer Modellplatte. XXXVI 1296.
177 412. Alphonse Baillot. Kupolofen mit Verbrennung der der Gicht zustrebenden Gase und Zumischen derselben zum Gebläsewind. XXXIV 1232.
178 310. August Koch. Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmeraum dienenden Kammern. XXXIII 1202.
178 329. Heinrich Enge. Verfahren zur Bestimmung der richtigen Lage der Modelle auf Modellplatten. XXX 1108.

Klasse 40. Hüttenwesen.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

Britische Patente.

Französische Patente.

V. Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

VI. Tafelverzeichnis.

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 27. 3. Juli 1907. 27. Jahrgang.

Die neue Stahlwerks-Gebläsemaschine der A.-G. „Union" zu Dortmund.

(Hierzu Tafel XIII).

Die in Tafel XIII dargestellte Gebläsemaschine befindet sich schon seit längerer Zeit auf dem oben genannten Werke in Betrieb. Sie wurde gebaut von der Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., in Schleifmühle-Saarbrücken. Die Maschine hat folgende Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	1450	mm
„ „ Niederdruckzylinders	2250	„
„ beider Windzylinder	2000	„
Gemeinsamer Kolbenhub	1800	„
Admissions-Spannung	10	Atm.
Windpressung	2,5	„
Umdrehungszahl normal	50	i. d. Min.
Umdrehungszahl maximal	60	„
Ansaugevolumen bei 50 Touren	1100	cbm
„ „ 60 „	1300	„

Wenn auch die Abmessungen der Dampfzylinder etwas kleiner gewählt sind als bei der in dieser Zeitschrift 1907 Nr. 15 S. 523 beschriebenen Maschine, so ist doch die Windleistung genau die gleiche, da die Abmessungen der Gebläsezylinder, sowie Hub und Tourenzahl übereinstimmen. Die Durchmesser der Dampfzylinder reichen aber für die verlangte Windpressung vollständig aus, da die Maschine auch bei geringerem Dampfdruck den Wind bis auf 3 Atm. pressen kann. Die Maschine leistet stets die verlangte Arbeit auch noch bei Betrieb ohne Kondensation.

Der Hochdruckzylinder ist mit Ventilsteuerung ausgerüstet; die Zuführung des Dampfes zu den Einlaßventilen erfolgt getrennt vom Zylinder, weil die Maschine mit hoch überhitztem Dampf von 300° C. arbeitet. Die Einlaßventilsteuerung ist vom Wärterstande aus verstellbar, so daß der Maschinist die der jeweiligen Belastung und Umdrehungszahl entsprechenden Füllungsgrade leicht einstellen kann. Der Niederdruckzylinder hat Corliß-Steuerung mit getrenntem Antrieb für Einlaß- und Auslaßorgane, so daß die Dampfverteilung eine recht günstige ist. Die ganze Maschine ist außerordentlich stark gebaut. Die Rahmen liegen der ganzen Länge nach auf, sind jedoch aus Herstellungsrücksichten zweiteilig ausgeführt. Die Dampfzylinder sind nicht, wie dies vielfach geschieht, in der Mitte, sondern an den hinteren Enden unterstützt, um ein Schaukeln der großen Dampfzylinder auszuschließen.

Die Windzylinder sind mit den Dampfzylindern durch zweiteilige Zwischenstücke verbunden, welche so lang sind, daß ein Ausbauen der Dampfkolben erfolgen kann, ohne die Windzylinder oder deren Deckel verschieben zu müssen. Diese Anordnung vergrößert zwar etwas die Baulänge der Maschine, jedoch hat sie sich im Betriebe vorzüglich bewährt. Die Windzylinder schließen sich wieder konzentrisch an diese Zwischenstücke an, so daß die auftretenden Kräfte durchaus sicher übertragen werden und auch hier ein Schaukeln der Windzylinder ausgeschlossen ist. Jeder Windzylinder besteht aus einer Laufbüchse mit Kühlmantel und aus zwei sich daran konzentrisch anschließenden ringförmigen Kasten, welche die Ventile enthalten.

Wie bei allen ihren Gebläsemaschinen hat auch hier die ausführende Firma mit Vorteil ihre bekannten Plättchenventile verwendet. Die Ventilkasten ruhen mit ihren Füßen in einem Schlitten, so daß die Zylinder sich in der Längsrichtung frei bewegen können. Die Luft wird zwischen den beiden Ventilkasten durch einen besonderen ringförmigen Raum von außen angesaugt.

Die Maschine besitzt einen eigenen unter Flur aufgestellten Einspritzkondensator, dessen Pumpe vom Kurbelzapfen der Maschine aus angetrieben wird. Zum Anlassen der Maschine ist ein Dampfklinkwerk vorgesehen, jedoch tritt dieses nur bei etwaigen Reparaturen in Tätig-

keit, da die Maschine in jeder beliebigen Kurbelstellung anspringen kann. Es ist zu diesem Zwecke eine besondere Anfahrvorrichtung vorhanden, welche das Anlassen der Maschine sowohl vom Hochdruck- wie vom Niederdruckzylinder aus gestattet. Sämtliche zur Bedienung der Maschine erforderlichen Handhebel und Apparate sind auf einer besonderen Wärterbühne vereinigt, so daß der Maschinist die Maschine gut übersehen kann und sie vollständig in der Hand hat.

Zur Frage der Rißbildung in Kesselblechen.

In der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure"* sind zwei Fälle von Rissen in Kesselblechen behandelt. So dankenswert das Bestreben an sich ist, dazu beizutragen, diese Frage der Lösung näher zu bringen, so ist es angesichts der genannten Veröffentlichungen angezeigt, auf einige Mängel und grundsätzliche Bedenken hinzuweisen, die uns bei dem Studium der Berichte aufgefallen sind und die unserer Ansicht nach möglichst bald berücksichtigt werden müssen, sollen die heute vielerorts noch unklaren Anschauungen über die Ursachen der Risse nicht noch mehr verwirrt werden. Wir hoffen durch diese Anregung auch unsererseits zur Lösung der wichtigen Frage beitragen zu können.

Für die Untersuchung von Blechen, welche zu Beanstandungen Veranlassung gegeben haben, muß zuerst der Grundsatz festgelegt werden, daß dieselbe an den Teilen der Bleche vorgenommen wird, die in unmittelbarer Nähe der Bruchstelle liegen. Es ist bekannt, daß Flußeisen allerbester Beschaffenheit Verschiedenheiten der chemischen Zusammensetzung und der physikalischen Eigenschaften aufweist, welche in der Herstellungsart und den chemischen Eigenschaften der in Frage kommenden Elemente begründet sind und welche unmöglich gänzlich beseitigt werden können. Die verschiedenen Teile eines Bleches müssen daher, wie auch schon Otto** nachgewiesen hat, immer ein verschiedenes Verhalten zeigen. Es ist daher unzulässig, das Verhalten eines Teiles eines Bleches auf die Eigenschaften eines andern Teiles zu übertragen.

Aber nicht nur diese Verschiedenheiten treten auf, sondern es können noch viel größere Ungleichheiten dadurch entstehen, daß die Bleche bei ihrer Herstellung an einzelnen Stellen verschieden behandelt werden. Es ist da zunächst daran zu erinnern, daß Brammen, welche zur Herstellung von Blechen benutzt werden sollen, schon im Wärmofen an einzelnen Stellen überhitzt werden können, daß wiederum das gleiche bei dem Ausglühen der Bleche eintreten kann, oder daß dieses Ausglühen an einzelnen Stellen nicht stark genug vorgenommen worden ist. Sodann kann ungleichmäßiges Abkühlen der Bleche die Eigenschaften derselben beeinträchtigen.

Endlich aber und zwar wieder in viel größerem Maße kann bei der Weiterverarbeitung der Bleche zu Kesseln gesündigt werden.

Es braucht da nur an das Stanzen der Löcher, an das einseitige Ausglühen von einzelnen Teilen, an das Warmanrichten oder an das Handwarmbearbeiten erinnert zu werden. Auch das Ausziehen von Ecken, das Bördeln von Flanschen usw. kann große unberechenbare Veränderungen der Eigenschaften erzeugen. Endlich hat der Betrieb der Kessel und die Wartung häufig großen Einfluß auf die Eigenschaften der Bleche.

Die allermeisten Beeinflussungen der geschilderten Art treten nur an einzelnen Teilen der Bleche auf. Es muß also als durchaus unzulässig bezeichnet werden, von dem Verhalten von Blechteilen, welche die ungünstig beeinflußten Stellen nicht enthalten, auf die Eigenschaften zu schließen, welche dem Blech an der Bruchstelle eigentümlich waren. Die lokalen Beeinflussungen sind oft auf einen so kleinen Raum beschränkt, daß es Schwierigkeiten machen wird, die Beeinflussung überhaupt in ein zu nehmendes Probestück hereinzubekommen, z. B. treten bei überlappten Nietungen starke Beanspruchungen nur in der Linie der Nietreihe auf, und gerade in der Linie liegen dann die Risse. Wird nun selbst eine Probe direkt neben dem Riß entnommen und werden zur Herstellung der parallelen Seitenflächen des Probestückes auch nur 5 mm abgefräst, so kann unter Umständen schon das ganze oder ein großer Teil des durch die Biegungsspannungen veränderten Materials beseitigt sein und die Probe gibt nicht mehr ein wirklich richtiges Bild der an der Rißstelle zur Zeit des Eintretens des Risses herrschenden Zustände.

Als völlig unzulässig muß es nun erst recht bezeichnet werden, wenn genommene Probestücke durch irgendwelche Behandlung in ihrem Zustande verändert werden, d. h. wenn dieselben warm gerade gerichtet oder gar längerem Glühen unterworfen werden. Proben letzterer Art sind gänzlich ungeeignet, zur Beurteilung herangezogen zu werden. Wir gehen hier so weit, zu wünschen, daß Untersuchungsergebnisse, welche unter Nichtachtung obiger Grundsätze erzielt wurden, nicht veröffentlicht werden dürften, da sie zu erheblichen Trugschlüssen, wie

* C. Bach: Aufreißen eines Kesseldomes bei der Druckprobe, 1907 Nr. 12 S. 465; sowie Ergebnisse der Untersuchung eines bei der Druckprobe aufgerissenen Kesselbleches, 1907 Nr. 19 S. 747.

** „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 24 S. 1369.

z. B. „das Material hat im Kessel den Würzburger Normen genügt“ oder „die Untersuchungsmethoden der Würzburger Normen bedeuten eine abgelaufene Phase des Prüfungswesens“, Veranlassung geben.

Will man die Ursache des Auftretens eines Risses ergründen, so muß man zuerst möglichst genau die Eigenschaften des Bleches feststellen, welche es zur Zeit des Eintretens des Risses hatte. Erst wenn das völlig einwandfrei geschehen ist, können andere bezw. müssen andere Erwägungen Platz greifen.

Hierhin gehört zuerst die Frage: „Sind die gefundenen Eigenschaften auf die Qualität des zur Herstellung des Bleches verwendeten Flußeisens zurückzuführen oder sind die Eigenschaften erst später erworben?“

Die Eigenschaften des Flußeisens können in gewissen, jedoch **nicht immer zutreffenden** Grenzen durch eine Analyse festgestellt werden. Dieselbe darf sich natürlich nicht auf die landläufige Bestimmung von Kohlenstoff, Mangan, Schwefel und Phosphor beschränken, sondern muß vor allem auch z. B. den Sauerstoffgehalt einwandfrei feststellen. Leider gibt es hierfür und auch für andere ähnliche Untersuchungen noch keine sicheren Methoden, wenigstens keine solchen, welche für die Praxis brauchbar erscheinen. Aus solchen Erwägungen heraus ist es heute auch unmöglich, die Analyse in dem Umfange, wie sie jetzt üblich ist, als integrierenden Bestandteil in die Abnahmevorschriften aufzunehmen, denn abgesehen von auch bei landläufigen Analysen nur zu leicht auftretenden Fehlern, können dieselben oft keine Grundlage zur Beurteilung der Qualität abgeben.

Gibt die Analyse nicht genügend Aufschluß über die Qualität des verwendeten Flußeisens, so muß eben ein Mittel herangezogen werden, das gerissene Blech in den ursprünglichen Zustand zurückzuversetzen. Der Hüttenmann hat nun mit dem Ausglühen von Eisen ein Mittel in der Hand, den letzteren, wenn auch nicht gänzlich, so doch annähernd wieder herzustellen. Wohl solange Eisen überhaupt erzeugt wird, weiß der Hüttenmann, daß er die Einflüsse des Walzens, Schmiedens, Stanzens, Abschreckens, einseitigen Erwärmens, Biegens usw. und auch die der sogenannten inneren Spannungen durch vorsichtiges gleichmäßiges Glühen bei guter Kirschrothitze und darauffolgendes langsames gleichmäßiges Abkühlen annähernd wieder aufheben kann.

Die in den letzten Jahren von vielen Forschern angestellten Versuche haben die wünschenswerten Aufschlüsse über die inneren Vorgänge bei dem Glühen erbracht, und uns Mittel an die Hand gegeben, Veränderungen in den Zuständen des Eisens zu erkennen. Sie haben auch die alte Erfahrung bestätigt, daß schlechtes Eisen durch Ausglühen nicht zu gutem Eisen gemacht werden kann. Das Ausglühen ermöglicht es daher zu entscheiden, ob etwa schlechte Eigenschaften von Blechen auf die Qualität des verwendeten Flußeisens oder auf dessen nachherige Bearbeitung zurückzuführen sind.

Der zweite Schritt in der Untersuchung eines fehlerhaften Bleches muß darin bestehen, wiederum Teile desselben, welche möglichst nahe an der Bruchstelle liegen, richtig zu glühen und sie demnächst den gleichen Prüfungen wie vorher zu unterwerfen. Die Differenz der Ergebnisse dürfte auf irgendwelche unrichtige Bearbeitung oder Behandlung zurückzuführen sein.

Der dritte Schritt müßte dann darin bestehen, zwei weitere Reihen Proben möglichst weit von der Rißstelle zu entnehmen, und die eine möglichst in dem Zustande, in welchem das Blech sich im Kessel befand, und die zweite wiederum ausgeglüht zu erproben. Diese dritte Untersuchung ist nötig, um festzustellen, ob das ganze Blech oder nur Teile desselben gut oder schlecht gewesen sind, z. B. ob ein Blech am oberen Kopf zu wenig beschnitten war und für eine Länge von 50, 100, 200 mm Eigenschaften besitzt, welche von denen des übrigen Bleches mehr abweichen, als dieses durch die natürlichen nicht zu vermeidenden Schwankungen bedingt ist.

Wird durch eine solche Erprobung beispielsweise festgestellt, daß die Qualität des verwendeten Materials gut war, so bleibt noch die schwierige Frage zu lösen, in welchem Stadium der Weiterverarbeitung das Blech die ungünstigen Eigenschaften angenommen hat, und zwar ob das im Walzwerk, bei der Zurichtung, in der Presserei oder Schweißerei, in der Kesselschmiede oder endlich bei dem Betriebe des Kessels der Fall war.

Es würde zu weit führen, diejenigen Mittel, welche derartige so sehr nötigen Untersuchungen ermöglichen, hier zu besprechen. Es erscheint vielmehr angebracht, die Ausarbeitung der Untersuchungsmethoden der Kommission zu überlassen, welche vom Verein deutscher Ingenieure eingesetzt ist oder welche demnächst im Deutschen Reich für die Fortbildung der Normen eingesetzt werden wird.

Die Veröffentlichungen in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ tragen nur in beschränktem Maße den obigen Ausführungen Rechnung. Zunächst scheinen die vorgenommenen Untersuchungen zu sehr nach den üblichen Grundsätzen der rein mechanischen Erprobung vorgenommen zu sein und lassen beinahe jede hüttenmännische Erwägung vermissen. Sodann sind die Grundlagen, auf welchen die Erprobung aufgebaut wurde, in vieler Beziehung nicht einwandfrei. Endlich können die aus den Ergebnissen gezogenen Schlüsse nicht in allen Teilen als richtig anerkannt werden. Auch scheinen

sie den beabsichtigten Zweck, nämlich belehrend zu wirken und Anregung zur Vermeidung der Vorkommnisse zu geben, nicht zu erfüllen, denn sie enthalten sich jeden Urteiles bezw. jeder Schlußfolgerung, welche der Praktiker für seine Fabrikation verwenden könnte. Sie sind sogar geeignet, in gewissen Kreisen der Industrie irrtümliche Anschauungen hervorzurufen. Zur Begründung vorstehender Ansichten wollen wir die beiden vorgetragenen Fälle näher betrachten.

I. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907 Nr. 12 S. 465: Es handelt sich um ein Dommantelblech, welches bei der Druckprobe klaffend aufriß.

Der Fall hat sich in Oesterreich ereignet und ist insofern von Bedeutung, als durch das ausströmende Wasser ein Mann $8^1/_2$ m fort-

Abbildung 1.

geschleudert und getötet wurde. Der ursprünglich* über den Unfall veröffentlichte Bericht findet sich auch in der „Zeitschrift des Bayrischen Revisions-Vereines" 1906 Nr. 3 S. 25. Nach der Darstellung in letzterer, welcher auch obenstehende Zeichnung entnommen ist (Abbildung 1), soll der Riß an den oberen zwei Nieten begonnen haben und nach unten bis in die Krempe verlaufen sein. Diese Annahme erscheint nicht richtig; zweifellos ist bei der Druckprobe im Dom noch Luft vorhanden gewesen, denn sonst hätte das Wasser nicht in solcher Menge und mit solcher Gewalt ausströmen können, um einen Mann $8^1/_2$ m weit zu schleudern. Hätte der Riß an den oberen Nieten begonnen, so wäre zweifellos zuerst die komprimierte Luft entwichen und es hätte eine Entlastung des Druckes ohne Herausschleudern nennenswerter Wassermengen stattgefunden. Es muß also angenommen werden, daß der Riß unten am Flansch angefangen und sich von dort nach oben verlängert hat. Dies ist auch wahrscheinlich, weil das Material an dem Flansch am stärksten durch Bearbeitung beeinflußt worden

* „Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungsgesellschaft in Wien" 1905 S. 153.

war. Es ist anzunehmen, daß die Bearbeitung der Bördelung bei nicht genügender oder zu großer Wärme stattfand und bezüglich ihrer Form nicht genau genug erfolgte, und daß die Nieten in der Nähe der mit a (Abbild. 1) bezeichneten Stelle das vorher nicht genügend anliegende Blech der Krempe auf den Kesselmantel heruntergezogen haben, wodurch eine unbegrenzte Spannung im Blech des Dommantels an der Stelle entstand, an welcher sich der gabelförmige Riß befindet. An der Stelle scheint auch das Blech ausnahmsweise spröde gewesen zu sein, denn an derselben ist ein kleines Stück ganz ausgebrochen.

Die in der ersten Veröffentlichung des Bayrischen Revisions-Vereines wiedergegebenen Ergebnisse von Zerreißversuchen gestatten leider keinerlei Rückschluß auf den Zustand, in welchem sich das Blech zur Zeit als der Bruch eintrat, befunden hat, denn es ist nicht angegeben, ob die dem Blech entnommenen Proben ausgeglüht worden sind oder nicht. Werden die gefundenen Resultate mit denjenigen des Hrn. von Bach verglichen, so liegt die Vermutung nahe, daß ein Ausglühen oder wenigstens Warmgeraderichten der Proben stattgefunden hat, wodurch natürlich ein Rückschluß auf die Beschaffenheit in ungeglühtem Zustande unmöglich wird. Die bei den Resultaten angeführte Fußnotiz („Zugfestigkeit und Dehnung entsprechen jedoch vollständig der einschlägigen Vorschrift der Würzburger Normen für Flußeisenmantelblech. Letzteres ist für nicht beheizte Dommäntel nach denselben Normen zulässig. Kontraktionsziffern sind darin nicht vorgeschrieben") läßt sich aus den Resultaten auch nicht rechtfertigen, da die höchst zulässige Festigkeit der Würzburger Normen 45 kg beträgt, während die gefundene Festigkeit der einen wahrscheinlich geglühten Probe 45,8 kg nachweist. Bei dem ersten Bericht ist sehr zu bedauern, daß keinerlei Erhebungen darüber angestellt worden sind, wie das Blech nach seiner Walzung im Walzwerk (war es z. B. nach dem Walzen ausgeglüht?) oder in der Kesselschmiede behandelt und bearbeitet worden ist.

Unter Berücksichtigung der Qualität der jetzt in der Regel von guten Walzwerken hergestellten Bleche kann nicht oft genug darauf hingewiesen werden, daß gerade die Weiterverarbeitung der Bleche in der Schmiede und die Beanspruchung derselben im Betrieb der schärfsten Ueberwachung bedürfen, weil gerade Verfehlungen in dieser Richtung für den größten Teil aller Risse, welche an Kesseln auftreten, verantwortlich gemacht werden müssen.

Der jetzt vorliegende Bericht des Herrn von Bach gibt auch keinerlei Aufschluß über die Weiterverarbeitung des Bleches. Seine Proben sind einem Stück entnommen, bei welchem nicht feststeht, aus welchem Teil des

Dommantels es herausgeschnitten war. Jedenfalls sind die Proben nicht in der Nähe des Risses entnommen worden. Der Zustand, in welchem sich das Blech an der Rißstelle befand, ist also gänzlich unaufgeklärt. Besonders der Zustand an der unteren gabelförmigen Rißstelle hätte festgelegt werden müssen. Die Versuchsergebnisse sind hierunter kurz zusammengestellt.

	Festigkeit kg f. d. qmm	Dehnung % auf 200 mm	Kontraktion % des ursprüngl. Querschnittes
Einlieferungszustand	47,83	—	—
	46,90	20,1	55,7
	46,82	15,7**	50,2
	47,72*	12,1**	51,8
		% auf 180 mm	
Im ausgeglühten Zustande . . .	40,28	28,8	62,2
Bei 100° C. . . .	57,29	13,8	39,1
„ 200° C. . .	64,96	30,7	35,7
„ 300° C. . . .	50,02	31,2	59,0

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
Analyse	0,126	0,0131	0,225	0,005	0,008	0,0175

S	P	As
0,0415	0,112	0,0122

Kerbschlagbiegeprobe:	Verbrauchte Arbeit zum Brechen
im Einlieferungszustand . . .	0,39 mkg/qcm
dunkelrot geglüht	0.55 „

Hartbiegeprobe, dunkelrot geglüht . . . gebrochen,
Warmbiegeprobe . . . gut,
Kaltbiegeprobe im Einlieferungszustand . . außen gut, innen angebrochen.

In einer Schlußzusammenfassung kommt der Verfasser dann zu dem Ergebnis, daß das Material die Hartbiegeprobe nicht bestanden habe und daß die gefundene Sprödigkeit wohl auf ungeeignete Behandlung des Bleches zurückzuführen sei. Die vorgenommene Untersuchung läßt also im Hinblick auf die oben festgelegten Grundsätze manches zu wünschen übrig.

Zunächst würde wohl darauf aufmerksam zu machen sein, daß die geringe „Streckung", welche der Stab im Einlieferungszustande gezeigt hat, auf eine Härtung hinweist, denn gerade bei gehärteten Proben wird oft das Verschwinden der „Streckung" beobachtet. Es ist nicht deutlich angegeben, jedoch wohl anzunehmen, daß die Untersuchung der Festigkeitseigenschaften bei 100°, 200° und 300° C. an vorher ausgeglühten Proben vorgenommen wurde. Das Bild der Eigenschaften des Materials, wie es sich im Kessel befand, würde bei weitem mehr geklärt worden sein, wenn die Zerreißproben bei höherer Temperatur auch an Proben im Einlieferungszustande vorgenommen worden wären. Es würde dann der ungünstige Einfluß der Erwärmung sich zu demjenigen hinzuaddiert haben, welcher schon durch die ungünstige Vorbehandlung des Bleches entstanden war.

* Alle Ergebnisse sind höher als nach den Würzburger Normen zulässig.

** Dehnung und Qualitätszahl genügen den Würzburger Normen nicht.

Die Analyse zeigt, daß es sich um basisches Material handelt, es fällt in derselben der niedrige Mangangehalt und der hohe Phosphorgehalt auf. Man kann daher vermuten, daß die betreffende Charge nicht ganz normal war, jedoch wird diese Annahme dadurch zweifelhaft, daß die ausgeglühte Probe bei über 40 kg Festigkeit beinahe 29 % Dehnung hatte, wodurch der Wunsch nach einer Kontrolle der Analyse nahegelegt wird. Die Hartbiegeprobe erscheint in der Art ihrer Ausführung nicht ganz einwandfrei. Dieselbe wurde auf dunkle Kirschrothitze erwärmt. Eine solche Erwärmung genügt kaum, die ungünstigen Einflüsse der vorherigen unrichtigen Behandlung aufzuheben, ist vielmehr unter Umständen geeignet, die vorher erlangte Sprödigkeit noch zu steigern. Der Härtung der Probe hätte ein länger dauerndes Glühen bei wenigstens 900° C. vorhergehen müssen, und es erscheint sehr zweifelhaft, ob auch bei einer solchen Behandlung die Hartbiegeprobe gebrochen sein würde.

Das gleiche bezüglich des Ausglühens muß von der Kerbschlagbiegeprobe gesagt werden, auch diese scheint nicht genügend ausgeglüht worden zu sein, um die vorher vorhandenen ungünstigen Einflüsse zu beseitigen. Auch hier erscheint es nicht ausgeschlossen, daß bei richtigem Ausglühen der Probe die geglühten Stäbe sehr viel bessere Resultate gezeigt hätten. Der Unterschied zwischen der Erprobung im nicht geglühten und geglühten Zustande ist daher wahrscheinlich größer als die Versuche nachgewiesen haben.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß keineswegs feststeht, daß das Blech bezw. das zu demselben verwendete Flußeisen den Würzburger Normen ursprünglich nicht entsprochen hat. Es ist vielmehr mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, das es genügt hat, besonders wenn sich herausstellen sollte, daß die gegebene Analyse nicht gänzlich einwandfrei ist.

Wird nun angenommen, daß das zu dem Blech verwendete Flußeisen den Anforderungen der Würzburger Normen entsprochen hat, so muß klar ermittelt werden, warum das Blech trotzdem bei der Druckprobe gebrochen ist. Aus dem ersten Bericht ist ersichtlich, daß das Material im kalten Zustande so spröde war, daß mit einem Handhammer Stücke abgeschlagen werden konnten. Es handelt sich bei dieser Beobachtung anscheinend um Stellen, welche sich in der Nähe des unteren Endes des aufgetretenen Risses befunden haben. Es ist also wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß das Blech eine

ganz außergewöhnlich ungünstige Wärmebehandlung erfahren hat. Ausgeschlossen ist z. B. nicht, daß das Blech schon als Bramme im Schweißofen stark überhitzt wurde, ausgeschlossen ist ferner nicht, daß es nach dem Walzen nicht ausgeglüht worden ist, und endlich ist es höchst wahrscheinlich, daß es in der Kesselschmiede beim Umflanschen arg mißhandelt wurde. Schließlich ist aus dem Ergebnis der sehr guten mikroskopischen Untersuchung des Kleingefüges (der Bericht sagt darüber: „das Aussehen des Perlits ruft den Eindruck wach, als habe das Material verhältnismäßig rasche Abkühlung erfahren, etwa durch Nässe, Luftzug, Berührung mit Eisenteilen oder dergleichen") zu ersehen, daß wahrscheinlich nach dem Bearbeiten in der Schmiede noch eine plötzliche Abkühlung bezw. Härtung stattgefunden hat.

Wird angenommen, daß bei diesem Blech ausnahmsweise alle die geschilderten ungünstigen Vorkommnisse zusammengewirkt haben, so ist trotz guten verwendeten Flußeisens das Verhalten des Bleches im Kessel bei der Druckprobe nicht verwunderlich.

Es muß nun mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob die Untersuchungsmethoden der Würzburger Normen geeignet sind, solche Vorkommnisse zu verhindern. Zunächst muß jedoch festgestellt werden, daß im allgemeinen keinerlei Prüfungsvorschriften verhindern werden, daß nicht auch einmal ungeeignetes Material unerkannt durchgeht, aber es muß auch festgelegt werden, daß natürlich die Abnahmevorschriften nicht dafür verantwortlich gemacht werden können, wenn nach erfolgter Abnahme ein Material durch unrichtige Behandlung Eigenschaften annimmt, welche es für seinen Verwendungszweck ungeeignet erscheinen lassen. Die Aufgabe der Abnahmevorschriften kann also nur sein, Material, welches zur Zeit der Vornahme der Prüfung für die Verwendung ungeeignet ist, auszuschließen.

Leider genügen die vorliegenden Prüfungsergebnisse nicht, festzustellen, ob das Material vor oder nach seiner Prüfung (wenn es überhaupt einer solchen unterworfen worden ist) die schlechten Eigenschaften angenommen hat. Es ist auch nicht festzustellen, ob das Blech als Mantelblech oder als Feuerblech bestellt wurde. Wird jedoch angenommen, das Blech habe vor seiner Prüfung schon die aus den Versuchsergebnissen ersichtlichen Eigenschaften gehabt, so hätte es zweifellos bei nur oberflächlich richtiger Handhabung der Würzburger Normen von der Verwendung ausgeschlossen werden müssen, denn seine Festigkeit war beinahe 3 kg höher als die zulässige Höchstfestigkeit der Würzburger Normen; das Brechen der Hartbiegeprobe sowie die geringe Dehnung hätten es auch ungeeignet erscheinen lassen. Hat das Blech aber erst nach seiner Erprobung infolge unrichtiger Behandlung seine schlechten Eigenschaften angenommen, so kann die Prüfungsvorschrift der Normen hierfür nicht verantwortlich gemacht werden.

Die erzielten Versuchsergebnisse haben jedenfalls keinerlei Beweis dafür erbracht, daß die Untersuchungsmethoden der Würzburger Normen nicht geeignet sind, mangelhaftes Material von der Verwendung auszuschließen, eher ist das Gegenteil der Fall.

II. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907 Nr. 19 S. 747:

Die Erprobung dieses zweiten Falles entspricht noch weniger als der erste den von uns im Eingang aufgestellten Forderungen. Es ist bedauerlich, daß dem Berichterstatter nur so wenig Material zur Verfügung gestanden hat, daß er gezwungen war sich auf Versuche zu stützen, welche an dritter Stelle gemacht wurden und von welchen nicht angegeben ist, wie und unter welchen Verhältnissen die Zahlen ermittelt wurden. Selbst die Einzelergebnisse sind nicht angegeben und ist es z. B. gar nicht ausgeschlossen, daß bei den Zugversuchen Festigkeiten von 34 kg mit Dehnungen von 21 % zusammen getroffen sind. Das würde von vornherein den Würzburger Normen nicht entsprechen, da die Dehnung an sich und auch die Qualitätszahl nicht erreicht sein würde. Es ist daher nicht verständlich, womit der Berichterstatter den Ausspruch 1 seiner Zusammenfassung rechtfertigen will, in welchem er sagt, „das Material an sich hat die Würzburger Normen befriedigt", denn selbst die höchstgefundene Festigkeit ergibt mit der niedrigsten Dehnung kein nach den Normen ausreichendes Ergebnis.

Diese Auffassung ist um so bedauerlicher, als der Ausspruch 1 in den letzten Jahren zu einem Schlagwort gegen die Würzburger Normen geworden ist und uns kein Fall in der Erinnerung ist, in welchem er, so oft er auch ausgesprochen wurde, einer näheren Prüfung hätte standhalten können. Dieses Schlagwort ist von den verschiedensten Seiten trotz seiner Unrichtigkeit so oft wiederholt worden, daß eine große Zahl von Ingenieuren, welche mit Kesseln zu tun haben, an dasselbe wie an ein Evangelium glauben. Es ist die höchste Zeit, der Weiterverbreitung solcher Schlagworte entgegenzutreten.

Die Schmiedeprobe hat auch den Würzburger Normen nicht genügt, denn sie zeigte „Spuren von Rissen". Es ist schon früher in dieser Zeitschrift* darauf hingewiesen worden, daß gerade diese Probe ganz einwandfrei sein müsse.

Die chemische Untersuchung können wir auch nicht für einwandfrei halten und besonders die Schlußfolgerungen nicht als berechtigt

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 131.

anerkennen. Wir wollen nur die Schwefelbestimmungen herausgreifen. Wir halten es für unmöglich, daß in irgend einem Teile eines Kesselbleches nur 0,001 % Schwefel vorhanden sein kann. Besonders ist das ausgeschlossen, wenn es sich um die Oberfläche eines Bleches handelt, denn diese ist im Block zuerst und sehr schnell erstarrt und muß daher ungefähr den Durchschnittsgehalt der ganzen Charge an Schwefel aufweisen. Ebenso unmöglich ist das Resultat, welches 0,232 % Schwefel nachweist.

Soweit es nach den gemachten Angaben möglich ist, den vorliegenden Fall zu beurteilen, handelt es sich um ein Blech, welches im Walzwerk am oberen Kopf zu wenig beschnitten worden war, und welches beinahe den ganzen Lunker und die ganze unter demselben liegende Seigerung noch enthielt. Abgesehen von dem allgemeinen Verhalten ist dies auch schon aus den guten mikroskopischen Untersuchungen mit Sicherheit zu schließen.

Der Analysenbefund von 0,232 % Schwefel ist dadurch zu erklären, daß der obere Kopf des Blockes und auch des Bleches mit zahlreichen kleinen Einschlüssen von Schwefelmangan durchsetzt war, dessen Schwefel zusammen mit demjenigen des Flußeisens bestimmt worden ist. Daraus müßte dann eigentlich ein höherer Mangangehalt der Probe sich ergeben. Da jedoch im oberen Kopfe von Blöcken auch eine Anreicherung von Sauerstoff bezw. Eisenoxydul auftritt, wird wohl ein Teil des Mangans des Materials als Manganoxydul in die Schlacke gegangen sein, welche sich auf den meisten Blöcken ansammelt. Schlüsse aus Analysen von Flußeisen sollten ohne sachverständige Begutachtung vom metallurgischen Standpunkt nicht, wie geschehen, veröffentlicht werden.

Im vorliegenden Falle muß jeder unbefangene Leser annehmen, daß im Flußeisen Schwefelausseigerungen von 1 bis zu 232 Tausendstel Prozenten möglich seien.

Der Bericht über diesen Fall in der veröffentlichten Form berechtigt beinahe in keinem einzigen Punkte zu einwandfreien Schlüssen, bietet dagegen leider Veranlassung zu Trugschlüssen. *Eichhoff.*

Die Gießerei-Anlagen der Königlichen Fachschule für die Eisen- und Stahlindustrie des Siegener Landes zu Siegen.

Der Hauptzweck der Anlagen ist, den Schülern Gelegenheit zu geben, sich im Formen zu üben und das Schmelzen und Gießen der Metalle, namentlich des Gußeisens, durch eigene Betätigung kennen zu lernen. Hierzu dienen neben der Sandgrube und einigen Einrichtungen zur Tischformerei sowie der Formmaschine eine Tiegelofen-Anlage und ein Kupolofen. Beide Anlagen weisen den üblichen Einrichtungen gegenüber Unterschiede auf, die zunächst mit dem Zweck, jungen Leuten als Lehrobjekt zu dienen, zusammenhängen, aber doch vielleicht für die Fabrikationspraxis mit Vorteil verwendet werden können.

Die vom Referenten in den achtziger Jahren ausgeführte Tiegelofen-Anlage in der Remscheider Fachschule besitzt die am meisten in der Praxis gebräuchliche Einrichtung, den Tiegelofen ganz in den Boden zu versenken. Der zur Bedienung der beiden dort vorhandenen Oefen erforderliche Schacht liegt zwischen diesen, und zum Herausheben der Tiegel dient ein Kran, der sich von dem einen Schacht zum andern schwenken läßt. Diese Anordnung hat den Vorteil einer möglichst geringen Wärmeausstrahlung, aber den Nachteil der etwas schwierigen Bedienung, welche die Verwendung von Schülern zu diesem Zweck ausschließt: der Schmelzer muß mit der Tiegelzange in die sehr hohe Glut hinabreichen, um den Tiegel zu heben, der dann freilich leicht mit Hilfe des genannten Kranes herausgehoben wird. Da nun in Remscheid sowohl als auch in Siegen das Streben dahin vorherrscht, daß die Schüler möglichst alles selbst durchführen, so glaubte ich für Siegen von dieser Anordnung Abstand nehmen zu müssen, zumal sowohl die Eisen- wie die Stahlgießereien bekanntlich längst über Oefen verfügen, bei denen sich der Schacht über dem Boden befindet. Da indessen der Rost hier wieder zu hoch liegt, um von den Schülern bequem bedient werden zu können, legte ich ihn in Siegen in Fußbodenhöhe, so daß der Tiegel eben nur horizontal bewegt zu werden braucht, um aus dem Ofen herausgenommen zu werden. Zum Verschluß dient ein aus feuerfesten Steinen bezw. einem gußeisernen Winkel bestehender Einsatz, der mit einer Hülse versehen ist und mit Hilfe eines an einer Laufrolle hängenden Hebels leicht herausgehoben werden kann.

In der Abbildung 1 sieht man zunächst die ganze Werkstatt, wo unter VII die Gießerei-Anlage dargestellt ist.* Abbildung 2 zeigt die beiden Tiegelöfen, von denen der eine durch Herausheben des Einsatzes geöffnet ist. Zwischen beiden liegt ein 80 cm tiefer Schacht, der bequem zugänglich ist und zur Luftzuführung sowie zum Herausziehen eines Teils der Roststäbe bestimmt ist, wenn ein Tiegel herausgenommen

* Die Anordnung hat jüngst durch Auswechselung der Abteilungen II und XI eine Aenderung erfahren.

werden soll. Es bleiben dann nur noch soviel Roststäbe — 25-mm-Quadrateisenstangen — liegen, als zum Tragen des Tiegels erforderlich sind. Dieser steht natürlich auf einem Käse und wird auf beiden Seiten von Koks befreit, der durch die durch das Herausziehen der vorderen und hinteren Roststäbe entstandenen Lücken herunterfällt bezw. heruntergestoßen wird. Ist der Tiegel frei, so wird er mit der an einem Rollhaken schwebenden Zange gepackt und leicht nach vorn herausgenommen, um der eigentlichen Tiegelzange behufs des Gießens übergeben zu werden. Die Abbildung 2 zeigt links den Tiegel, nachdem er soeben den Ofen verlassen.

Diese Anordnung hat also den Vorteil der sehr bequemen Bedienung. Der vielleicht zu befürchtende Nachteil des zu großen Wärmeverlustes durch Ausstrahlung hat sich nicht bemerkbar gemacht, denn einerseits zeigen die im ganzen zwei Steine starken Mauerwände keine besondere Wärme, anderseits läßt die Flüssigkeit des Eisens nichts zu wünschen übrig. Wir haben da, wo unterirdische Eingußleitungen abzustopfen waren, und wir dies durch Einschieben von Weißblech versuchten, dies letztere durchgeschmolzen vorgefunden.

Während für die gewöhnlichen Schülerarbeiten die Tiegelofen-Anlage durchaus genügt, hat der Kupolofen neben seinem Hauptzweck, als Unterrichtsmittel zu dienen, noch den Wert der Ergänzung für größere eigene Zwecke sowie zum Umschmelzen größerer Stücke, wozu auch die für den Tiegel oft nicht recht geeigneten Masseln gehören.

Der Ofen war früher ein Herbertz-Ofen, also mit Dampfstrahl-Absaugung versehen, und diente bis dahin der Remscheider Schule zu den genannten Zwecken. Es war wohl der kleinste Ofen dieser Art, der je gebaut worden: unten 40 cm i. l., und hat nie befriedigt, weil eben die Weite im Verhältnis zum Zug zu gering war. Es galt nun, ihn umzubauen, also das fortzulassen, was sich für Schulzwecke nicht bewährt hatte, und das beizubehalten, was geeignet erschien. Fortzulassen war die Absaugung, welche durch Druckwind ersetzt wurde; beibehalten aber wurde zunächst der dem Herbertzofen eigentümliche abfahrbare Herd. Dieser ist gerade für Schulzwecke außerordentlich dienlich, weil das Ausräumen sehr erleichtert wird. Die hierfür sonst erforderliche, meist außen ins Freie führende Oeffnung entfällt vollständig und damit die diesbezügliche recht schwere und harte Arbeit, und das ganze Ausräumen ist nunmehr mit Hilfe einiger Stangen selbst von jungen Leuten leicht zu bewerkstelligen. Zudem ist der Ofen nach Abfahren des Herdes sehr bequem zu besichtigen und auszubessern.

Abbildung 1. Die Lehrwerkstätten der Königlichen Fachschule zu Siegen.

I. Garderobe und Waschraum. II. Tischlerei: 1. Hobelbänke, 2. Abrichtemaschine, 3. Bandsäge. III. Elektrotechnisches Arbeitszimmer. IV. Holzdreherei: 4. Holzdrehbänke, 5. Drückbank, 6. Dampfkessel, 7. Vorwärmer, 8. Schornstein, 9. Exhaustor, 10. Elektromotor, 11. Dynamo, 12. Ventilator, 13. Dampfmaschine. V. Maschinenbau: 14. Handdrehbänke, 15. Leitspindelbänke, 16. Feindrehbank, 17. Fräserschneidmaschine, 18. Fräsbank, 19. Universalfräsmaschine, 20. Vertikalfräsmaschine, 21. Feinhobelmaschine, 22. Hobelmaschine, 23. Universalschleifmaschine, 24. Exzenterpresse, 25. Bohrmaschinen, 26. Feilbänke, 27. Schleifsteine, 28. Spiralbohrschleifmaschine, 29. Kaltsäge, 30. Schmirgelscheibe, 31. Zentrierbank. VI. Schmiede: 32. 4 faches Schmiedefeuer mit Unterwind, 33. 4 faches Schmiedefeuer mit Wasserstaub, 34. Kessel für Wasserstaub und Preßluft, 35. Pumpe für Wasserstaub, 36. Feuerschraubstock, 37. Rundfeuer, 38. Dampfhammer, 39. Hebelhammer, 40. Schmiedepresse, 41. Ambosse, 45. Scherwerk, 46. Rollwerk, 47. Richtplatte. VI. Formerei und Gießerei: 42. Kupolofen, 43. Doppeltiegelofen, 44. Sandgrube, 48. Sandtrommel, 49. Modelle. VIII. Materialienkammer. IX. Werkmeister. X. Ausstellung der Schülerarbeiten. XI. Ausstellung der Handwerkskammer.

Als Neuheit nun erhielt der Ofen einen Ringspalt für die Windzuführung, was durch Einbauen eines Ringwinkels (Abbildung 3) erreicht wurde. Dieser Ring tritt um 30 mm gegenüber der Unterkante des Ofens zurück, der, wie sonst üblich, mit zwei Düsenöffnungen a (Abbildung 4) für die Aufnahme der Windrohre versehen wurde. Der mit Hilfe von vier Schrauben leicht senkbare Herd wird untergefahren und dann so weit gehoben, daß die genannten Ränder des Ofens sich fest und dicht aufsetzen. Der durch die beiden Düsen eingetriebene Wind findet also einen ringförmigen Kanal vor, aus welchem er nur durch den ringförmigen Schlitz b entweichen kann, der zwischen jener zurückspringenden Kante des Ringwinkels und der Oberkante des Herdes freigelassen wird. Der Wind erhält durch einen Sulzer-Zentrifugal-

Abbildung 2. Tiegelöfen.

Ventilator eine Pressung von etwa 40 cm, wobei der unten 40 cm weite Ofen 500 kg in der Stunde schmilzt. Die Entfernung der Schlacken geschieht von vorn durch eine kleine Spaltöffnung c (Abbildung 4), und die Beobachtung des Schmelzens durch zwei kleine Schaulöcher d. Das Eisen wird so flüssig, daß die Rückstände in den Eingüssen in Form feiner Schalen abgehoben werden können. Dabei halten sich die Kanten des Ringes und des Herdes vermöge der scharfen Luftkühlung recht gut.

Zur Bedienung der Gießerei dient ein von der Anstalt selbst gefertigter Laufkran von 14 m Trägerlänge, der der schlimmen Anforderung gerecht werden mußte, im ganzen nur 30 cm Konstruktionshöhe zu haben. Er muß nämlich einerseits oben von den Bindern des Daches und anderseits unten von der Oberkante des Ofens, über welchen er hinzustreichen hat, sowie von verschiedenen Rohren freigehen. Denn der Ofen mußte den Anforderungen des Baues entsprechend innerhalb der Umfassungswände aufgestellt werden, an welchen entlang die Krangeleise anzuordnen waren. — Die Längsbewegung des Krans wird von der kurzen Wand des Gebäudes aus bewirkt, während die Bedienung der Querbewegung mit dem Kran, nicht aber mit der Katze, mitzugehen hat. Erstere arbeiten also nach einfachen Handsignalen, letztere auf Grund eigener Ueberlegung bezw. auf Kommando.

Zum Zerschlagen der Gußstücke dient ein Fallwerk, welches neben dem Gießereigebäude auf dem Hofe aufgestellt ist. Es ist ein Dreibein mit einer verlängerten Stange bei 14 m Fallhöhe. Um genau zu treffen, hat Referent die in den Abbildungen 5a und 5b dargestellte Einrichtung geschaffen, deren Zweck es ist, den zum Ausrücken erforderlichen Seitenzug möglichst herabzumindern, damit aber auch eine möglichst hohe Sicherung vor frühzeitiger Auslösung zu verbinden. Beim

Abbildung 3.
Versuchskupolofen mit ausfahrbarem Herd.

Anziehen löst sich zuerst der Sicherheitshaken f und dann erst erfolgt das eigentliche Auslösen, wozu der Anordnung gemäß nur ein leichter Zug gehört, der erfahrungsmäßig die Sicherheit des Treffens nicht beeinträchtigt. Der Auslösungsvorgang ist aus den Abbild. 5a und 5b deutlich zu erkennen.

Um die Spitze des birnförmigen Bären recht widerstandsfähig zu machen, ist sie nach dem Verfahren des Referenten* gehärtet worden. Der untere Teil der Birne besteht aus Weißguß, der obere aus direkt aufgegossenem Grauguß, selbstredend in der Anstalt selbst angefertigt. Um jedoch ein Abspringen der harten Schicht zu vermeiden, was beim üblichen Schalenguß zu befürchten ist, ist ein Einwurzeln der Härteschicht dadurch bewirkt worden, daß die Schale nur an wenigen Stellen an den Weißguß herantritt, während zwischen diesen scharf abgeschreckten Stellen weichere dadurch erzeugt wurden, daß die Schale zurücktritt und durch Kernsand ersetzt wird.

Das Verfahren ist in den Abbildungen 6, 7 und 8 dargestellt worden. Die für die Härtung der Spitze erforderliche Abschreckung wird in der Mitte durch einen Gußblock a (Abbildung 6 und 8) und für die Seiten durch sechs Gußblöcke b bewirkt, von einer Form, die in der Abbild. 7 noch in einer dritten Ansicht wiedergegeben worden ist. Es treten also nur die Kopffläche des Blockes a und die schmalen, trapezförmigen oberen Flächen der Blöcke b unmittelbar an den Guß, der im übrigen in dem üblichen Formmaterial ausgeführt wird. Auf diese Weise wird eine ungleiche Härtung der Spitze derart bewirkt, daß sich zwischen den glasharten Stellen weiche Massen befinden, in welche sich die ersteren strahlenartig hineinerstrecken, so daß, wie oben bemerkt, geradezu eine Einwurzelung der harten Stellen in die weiche Masse bewirkt wird. Der Erfolg wurde durch verschiedene Versuche festgestellt.

Abbildung 4. Versuchskupolofen.

Abbildung 5a und 5b. Ausrückvorrichtung für das Fallwerk.

* Patent angemeldet.

Zuerst wurde der untere Teil der Birne, auf den es allein ankommt, aus hartem Material (Weißguß in der üblichen Mischung) hergestellt. Ein kräftiger Schlag mit einem Vorhammer genügte, um das Stück zu zerschlagen. Dann wurde dasselbe Stück aus bestem Grauguß gegossen. Dieser erforderte sieben kräftige Schläge, war aber an der Spitze zu weich, um dauernd zum Zerschlagen von Gußstücken verwendet werden zu können. Der dritte Versuch wurde nun nach dem oben beschriebenen Verfahren angestellt und ergab eine glasharte Spitze, verbunden mit der Zähigkeit des Graugusses. Auch diese Spitze erforderte sieben kräftige Schläge, um geteilt zu werden.

Abbildung 6. Einformverfahren für den Fallbär.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

Abbildung 9 zeigt den Bruch eines flachen Gußblockes, unten mit der üblichen ebenen Abschreckung, und Abbild. 10 wieder einen solchen mit punkt- bezw. linienförmiger Abschrekung. Man erkennt deutlich, wie sich zwischen den abgeschreckten Stellen, die sich nicht etwa winkelrecht, sondern wie aus Abbild. 10 zu erkennen ist, büschelförmig in die Masse hineinstrahlen, graues, weiches Material befindet, welches jedes Abblättern oder Abspalten der gehärteten Stellen verhindert. Diese Einwurzelung verschwindet, sobald die Kanten der härtenden Blöcke zu nahe aneinander treten, da alsdann nicht genügend Weichmaterial übrig bleibt, um ein Umfassen des eingestrahlten Hartmaterials zu bewirken. Es entsteht dann einfach die gleichmäßige Abschreckung der Abbildung 9.

Abbildung 9.

Abbildung 10.

Abbildung 11.

Abbildung 11 zeigt, warum in einem solchen Falle die Einwurzelung vollständig verschwindet, so daß eventuell wieder ein Abspringen der harten Schicht, wie ohne Einwurzelung, zu befürchten ist.

Das Verfahren ist also auch für Panzerplatten und ähnliche Zwecke geeignet.

Haedicke.

Industrie und Sozialpolitik.

Die letzten Tagungen des Reichstages haben auf sozialpolitischem Gebiete anscheinend wenig Ergebnisse gezeitigt. Es ist deshalb auch schon den verbündeten Regierungen und dem Reichstag von denjenigen Sozialpolitikern, die das Tempo der Gesetzgebung auf diesem Gebiete gar nicht genug beschleunigen können, der Vorwurf gemacht, sie ließen die Sozialpolitik ganz ins Stocken kommen. Davon kann keine Rede sein; denn eine Unzahl von Verordnungen sind inzwischen auf dem Verwaltungswege erlassen, und für eine ganze Reihe sozialpolitischer Entwürfe sind in der Zwischenzeit die Vorarbeiten geleistet worden. Was in den letzten Reichstagstagungen unterlassen ist, soll nun in der nächsten nachgeholt werden und zwar in einem Umfange, der die Aufmerksamkeit der gesamten Industrie Deutschlands auf sich zu ziehen geeignet ist.

Die deutsche Industrie hat von Anfang an die Sozialpolitik, in der Deutschland allen anderen Ländern vorausgeeilt ist, gern mitgemacht. Ohne diese Bereitwilligkeit wäre auch die ganze Arbeiterversicherung in der Weise, wie sie jetzt besteht, nicht durchzuführen gewesen. Sie beruht ja zu einem guten Teile auf der ehrenamtlichen Tätigkeit der Arbeitgeber. Auch die Lasten, die die Arbeiterversicherung mit sich bringt, haben die Arbeitgeber willig und gern auf sich genommen. Bezüglich der Ausdehnung des Arbeiterschutzes waren allerdings die Ansichten geteilt. Immerhin konnten die gesetzgebenden Faktoren des Reiches damit rechnen, daß alle Bestimmungen, die Gesetz wurden, von den industriellen Arbeitgebern bis auf das letzte Tüpfelchen in den einzelnen Betrieben zur Durchführung gebracht wurden. Es hat sich nie ein passiver Widerstand entwickelt. Gern und freudig ist die Industrie allen Anforderungen nachgekommen, die die Gesamtheit auf sozialpolitischem Gebiet an sie stellen zu müssen glaubte.

Diese Stimmung dürfte aber nicht für alle Eventualitäten anhalten. Es bricht sich doch jetzt immer mehr die Ansicht Bahn, daß es gut wäre, die Sozialpolitik in einem Tempo weiterzuführen, und namentlich die daraus entstehenden Lasten auf ein Maß zurückzuführen, das die industriellen Gestehungskosten nicht zu sehr steigert. Auch bei der Industrie soll man nicht mit unbegrenzten Möglichkeiten rechnen. Es sind in letzter Zeit so viele Momente neu in die Erscheinung getreten, die die Produktionskosten gesteigert haben, daß es den Arbeitgebern außerordentlich schwer fällt, die Preise ihrer Erzeugnisse damit in Einklang zu setzen. Auf dieser Harmonie zwischen Produktionskosten und Produktenpreisen beruht aber schließlich die ganze industrielle Erwerbstätigkeit. Hierauf muß die Sozialpolitik Rücksicht nehmen, will anders die Leitung des Staates damit rechnen, daß es auf wirtschaftlichem Gebiete so wie bisher vorwärts geht. Auch darf der Gesichtspunkt nicht unbeachtet bleiben, daß, wenn den Arbeitern immer mehr Pflichten abgenommen und immer mehr Rechte gewährt werden, schließlich das Verantwortlichkeitsgefühl dieser Bevölkerungsklasse recht gering, ja ausgeschaltet wird. Auch das wäre eine Folge, die für die Kulturentwicklung des Vaterlandes bedauerlich wäre. Deshalb kann immer nur wieder geraten werden, die Sozialpolitik so einzurichten, daß sie die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie nicht beeinträchtigt. Von diesem Gesichtspunkte aus sollte auch die Sozialpolitik der nächsten Zeit bearbeitet werden.

Eine ganze Fülle von sozialpolitischen Gesetzen und anderen Entwürfen ist für die nächste Zeit und namentlich für die nächste Reichstagstagung zu erwarten. Zunächst kommt dabei die Arbeiterversicherung in Betracht. Mit ziemlicher Sicherheit darf darauf gerechnet werden, daß der Reichstag im nächsten Winter sich mit einem Entwurf über die Vereinheitlichung der Arbeiterversicherungsbestimmungen beschäftigen wird. Bekanntlich gingen die Pläne der maßgebenden Kreise zu der Zeit, als noch Hr. von Bötticher das Reichsamt des Innern und Hr. Bödiker das Reichsversicherungsamt leiteten, dahin, die Organisation der Arbeiterversicherung zu vereinheitlichen, d. h. gemeinsame Träger für alle drei Versicherungsarten zu schaffen. Dieser Plan stieß schon damals auf unüberwindliche Schwierigkeiten insofern, als die Ausschaltung der Berufsgenossenschaften für unmöglich erklärt wurde.* Indessen wollte man die Organisation der Kranken- und Invaliditätsversicherung verschmelzen. Auch hiervon hat man Abstand genommen. Die Krankenkassen, die Berufsgenossenschaften und die Invaliditätsversicherungs-Anstalten werden auch später so wie bisher existieren. Der Plan ist jetzt darauf gerichtet, möglichst einheitliche Rechtsbestimmungen für die drei Versicherungsarten zu treffen, also über die Entschädigungsfestsetzung, über die Auszahlung, über die Rechtsmittel usw. Ein dahin gehender Entwurf kann, wenn er Vereinfachungen mit sich bringt, auch für die Industrie von Vorteil sein. Man wird aber hier die Einzelheiten abwarten müssen,

* Mit vollem Recht. *Die Red.*

um ein Urteil abgeben zu können. Hoffentlich macht man nicht gar die Erfahrung, die man bei anderen Versicherungsrevisionen bisher zu machen Gelegenheit gehabt hat, daß damit noch eine Erhöhung der Lasten verbunden ist.

Das Hauptinteresse der industriellen Arbeiterschaft richtet sich gegenwärtig auf die Einführung der Witwen- und Waisen-Versicherung. Es ist das ein ganz neuer Versicherungszweig, der nach dem Zolltarifgesetz bis zum 1. Januar 1910 eingeführt sein muß, wenn nicht bestimmte Eventualitäten eintreten sollten. An dem Entwurfe ist seit dem Dezember 1902 bereits gearbeitet. Mit seiner Vorlegung an den Reichstag dürfte nicht mehr lange gewartet werden. Dieser Gesetzentwurf wird sich selbstverständlich auf dem einheitlichen inzwischen zu schaffenden Grunde von Rechtsbestimmungen aufbauen. Da aber keine Einheitsträger für die Gesamtversicherung geschaffen werden sollen, auch nicht anzunehmen ist, daß eine neue Art von Organisation gebildet werden soll, so dürfte man wohl die neue Versicherung einer der alten Organisationen übertragen. Die Hauptfrage auch bei dieser Versicherung ist die der Finanzierung. Wie man sich in den Regierungskreisen die Verteilung der Lasten denkt, darüber ist nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen. Von dem bis 1910 aufzufüllenden Hinterbliebenen-Versicherungsfonds wird man nicht allzuviel erwarten dürfen. Bekanntlich sollen bis zu dem genannten Jahre die Mehreinnahmen aus gewissen landwirtschaftlichen Zöllen dem Fonds zugeführt werden. Das Jahr 1906, das erste Jahr der Geltung des neuen Zolltarifs, wird aber recht wenig Mittel zu dem Fonds liefern. Es blieben also nur noch drei Jahre für diesen Zweck übrig. Man wird bestenfalls eine jährliche Beihilfe zur Bestreitung der Kosten der Witwen- und Waisenversicherung der Arbeiter aus diesem Fonds in Höhe von 4 bis 5 Millionen Mark erwarten dürfen. Das ist gegenüber den Kosten, die mindestens 100 Millionen ausmachen werden, recht wenig. Nun werden ja allerdings auch von 1910 ab jährlich die Mehreinnahmen aus den landwirtschaftlichen Zöllen für diesen Versicherungszweig zu verwenden sein. Daß sie sich aber auf 100 Millionen belaufen werden, daran ist nicht zu denken. Es wird also ein beträchtlicher Posten jährlich wieder zu decken übrig bleiben. Auf jeden Fall muß verlangt werden, daß die Arbeiter zur Leistung von Beiträgen in beträchtlichem Umfange herangezogen werden. Sie müssen eben mehr als bisher ein Verantwortlichkeitsgefühl für ihre Familie erhalten, und dies ist ihnen nur durch die Auferlegung eines beträchtlichen Teiles der Kosten beizubringen. Die Industrie wird ja schließlich doch auf diese oder jene Weise die Last zu tragen bekommen; aber die Arbeiter auszuschalten, wie dies etwa bei der Unfallversicherung geschehen ist, würde ein schwerer Fehler sein. Man wird aber auch weiter daran denken müssen, ob es nicht angebracht ist, den schwankenden Faktor der Mehreinnahmen der landwirtschaftlichen Zölle ganz zu beseitigen und das Reich zu einem bestimmten jährlich zu leistenden Zuschuß heranzuziehen.

Die dritte Versicherungsart, die in Revision genommen ist, ist die Krankenversicherung. Hier handelt es sich in erster Reihe um die Ausdehnung der Versicherungspflicht. Es kommen hauptsächlich die landwirtschaftlichen Arbeiter und die Dienstboten in Frage. Aber die Industrie ist auch insofern hieran interessiert, als die Heimarbeiter der Versicherungspflicht unterworfen werden sollen. Damit sind der Industrie wieder neue Lasten in Aussicht gestellt. Verlangt muß werden, daß bei der Krankenversicherungsrevision einmal damit Ernst gemacht wird, der Sozialdemokratie den Einfluß zu entziehen, den sie durch die Krankenkassen auf die Arbeiterschaft auszuüben in der Lage ist. Man sollte meinen, daß, wenn der preußische Finanzminister im Abgeordnetenhause sich für die Umgestaltung der Kassenorganisation in diesem Sinne stark macht, auch Ernst damit gemacht wird. Man hätte längst und namentlich bei der letzten Krankenversicherungsnovelle in dieser Richtung vorgehen sollen. Die Sozialdemokratie wird an recht vielen Enden bekämpft. Die Gesetzgebung aber sollte wenigstens nicht Handhaben bieten, mit denen die Sozialdemokratie ihren Einfluß auf die Arbeiterschaft verstärkt. Unter die Krankenversicherungsart fällt auch die Hilfskassengesetzgebung. Ein Gesetz, das diese Frage regelt, liegt dem Reichstage bereits vor. Es wird also in nächster Tagung durchberaten werden müssen. Hoffentlich kommt es zustande und zwar im Interesse auch der industriellen Arbeiterschaft, die vielfach durch die Gründung unsolider Kassen in ihren Interessen geschädigt wird.

Wie mit den verschiedensten Fragen der Arbeiterversicherung wird sich der Reichstag in seiner nächsten Tagung auch mit einzelnen Seiten des Arbeiterschutzes zu beschäftigen haben. Es kommt hier zunächst in Frage der Maximalarbeitstag der Frauen. Bekanntlich ist durch die Novelle zur Gewerbeordnung vom Jahre 1891 der Maximalarbeitstag für die Frauen eingeführt und auf 11 Stunden festgelegt. Man hatte damals schon verschiedentlich zu hören bekommen, daß die Bestimmung über diese Arbeitszeit lediglich vorübergehender Natur sein würde. Es ist ja denn auch von den verschiedensten Seiten in der Zwischenzeit auf eine Herabminderung hingewirkt und der Erfolg ist nicht ausgeblieben. Schon vor längerer Zeit ist in der Regierung

der Beschluß gefaßt, die Gewerbeordnung in diesem Punkte abzuändern. Der Entwurf einer diesbezüglichen Novelle wird ganz sicher zu den ersten Gesetzen gehören, die dem Reichstage im Herbste dieses Jahres unterbreitet werden sollen. Man kann auch ganz sicher sein, daß die Mehrheit des Reichstages ihm zustimmen wird. Man wird hierbei aber im Auge behalten müssen, daß mit der Herabsetzung der Maximalarbeitszeit für Frauen auch auf die Arbeitszeit der erwachsenen Arbeiter ein Einfluß ausgeübt wird; denn in allen Berufszweigen, in denen die Frauenarbeit eine Rolle spielt, wird die Kontinuität der Arbeit schon verlangen, daß die Arbeitszeit der männlichen erwachsenen Arbeiter mit der der weiblichen in ein gewisses Verhältnis gesetzt wird. Aus diesem Grunde und noch mehr aus dem, daß sich bei solchen Umwälzungen in den Betriebseinrichtungen eine möglichst lange Uebergangsdauer empfiehlt, wird gefordert werden müssen, daß in der zu erwartenden Novelle Uebergangsbestimmungen in ausreichendem Maße getroffen werden. Hierauf wird sich in erster Linie das Interesse der Industrie bei dieser Frage konzentrieren müssen.

Sodann dürfte der Gesetzentwurf über die Arbeitskammern an den Reichstag kommen. Er ist ja schon in den vorbereitenden Instanzen, so im Preußischen Staatsministerium, vor längerer Zeit einer Beratung unterworfen worden. Nach Aeußerungen, die von Regierungsseite in der vorigen Reichstagstagung gefallen sind, kann man annehmen, daß sein Zustandekommen beschleunigt werden wird. Früher hatte man sich in der Regierung die Sache so gedacht, daß zuerst der Entwurf über die Verleihung der Rechtsfähigkeit an die Berufsvereine fertiggestellt werden, und daß diesem der Entwurf über die Arbeitskammern folgen sollte. Man hatte damals sogar die Fertigstellung des Berufsvereins-Gesetzentwurfes im Sinne der Regierung als Bedingung für die Einbringung des Arbeitskammer-Gesetzentwurfes bezeichnet. Die Verhältnisse haben diesen Plan umgestoßen. Der Berufsvereins-Gesetzentwurf ist bekanntlich nicht zur Erledigung gelangt. Er dürfte, da seitens der Regierung vom Reiche aus ein Vereins- und Versammlungsrecht kodifiziert werden soll, überhaupt nicht wieder zur Erscheinung kommen. Man wird beide Materien gleichzeitig zu erledigen suchen. Durch die Bezeichnung, die seitens der Regierung dem in Aussicht stehenden Entwurfe zuteil geworden ist, ist ersichtlich gemacht, daß es sich bei ihm um die Einrichtung von Kammern handeln wird, die aus Arbeitgebern und Arbeitnehmern zusammengesetzt sein werden. Die Sozialdemokratie hat stets Arbeiterkammern verlangt, also Organisationen, in denen die Arbeiter allein ihre Vertretung gefunden hätten. Davon wird bei der neuen Aktion keine Rede sein. Was aber sonst mit ihr bezweckt werden wird, ist nicht authentisch festgestellt. Man kann als sicher annehmen, daß die Arbeitskammern berufen sein sollen, gutachtliche Aeußerungen abzugeben, wie dies auch die Handelskammern, die Landwirtschaftskammern und Handwerkskammern bereits tun. Damit wird aber die Aufgabe der neuen Organe nicht erschöpft sein. Wahrscheinlich werden sie doch auch zur schiedsgerichtlichen Tätigkeit bei Streitigkeiten zugezogen werden sollen. Damit würde für die bisherigen Gewerbegerichte eine Aufgabe, nämlich die der einigungsamtlichen Tätigkeit, in Wegfall kommen. Es ist ferner auch nicht klar, wie die Kammern gebildet werden, ob auf regionaler oder auf beruflicher Grundlage. Die Entscheidung über diese und andere Fragen wird das Urteil über den Wert des neuen Entwurfes beeinflussen. Jedenfalls kann man sicher sein, daß die Regierung die Einbringung des Entwurfes beschleunigen wird. Wir meinen, dies könnte auch geschehen, wenn die Grundzüge des Entwurfes vorher veröffentlicht würden. Wenn aus industriellen Kreisen hierzu eine Anregung gegeben würde, so würde es vielleicht möglich sein, seitens der Industrie Stellung zu dem Entwurfe zu nehmen, ehe der Reichstag ihn zur Behandlung bekommt.

Eine fernere gesetzliche Aktion wird in nächster Zeit bezüglich des Schutzes der Heimarbeiter einsetzen. Die Vorarbeiten dazu sind schon seit längerer Zeit im Gange. Zwischen dem Reichsamt des Innern und dem Preußischen Handelsministerium ist ein Entwurf über diesen Heimarbeiterschutz ausgearbeitet und den Bundesregierungen zur Begutachtung übersandt worden. Nach dem Eingang der gutachtlichen Aeußerungen wird das Material zusammengestellt und gesichtet sowie der neue Gesetzentwurf aufgestellt werden. Ob er allerdings schon dem Reichstage in seiner nächsten Tagung wird unterbreitet werden können, ist eine andere Frage. Die Industrie wird aber gut tun, sich beizeiten darauf gefaßt zu machen. Die Erhebungen, die über die Heimarbeit veranstaltet sind, haben Mißstände auf diesem Gebiete ergeben. Sie sollen beseitigt werden. Die Industrie, die in eigenen Fabriken eigene Arbeiter beschäftigt, hat sicher ein Interesse daran, daß die Bedingungen, unter denen sie produziert, der Heimarbeit gleichfalls auferlegt werden. Man wird also von dieser Seite kaum einen Widerstand gegen die neue Aktion zu bemerken Gelegenheit haben.

Eine im allgemeinen weniger wesentliche, aber für bestimmte Industriezweige doch ins Gewicht fallende Angelegenheit wird gleichfalls durch eine Novelle zur Gewerbeordnung geregelt

werden. Es ist die Gleichstellung der Arbeitsverhältnisse der Werkmeister, Techniker usw. mit denen der Handlungsgehilfen. Eine hierauf abzielende Agitation ist seit Jahren betrieben. Die Regierung hat bereits ihre Zustimmung gegeben, und so werden denn sicherlich recht bald die Rechtsbestimmungen über das Arbeitsverhältnis der Handlungsgehilfen auf das der Werkmeister usw. übertragen werden. Wahrscheinlich wird allerdings die Konkurrenzklausel eine andere Behandlung erfahren, was durchaus notwendig erscheint.

Schließlich wird auch im nächsten Winter die nunmehr schon Jahre hindurch währende neue Bearbeitung der vom Bundesrat erlassenen Sonntagsruhe - Ausnahmevorschriften zum Abschluß kommen. Hierbei waren die Gewerbe - Aufsichtsbeamten der verschiedenen Einzelstaaten zur Mitarbeit zugezogen. Nachdem ein Entwurf aufgestellt worden, ist dieser den Bundesregierungen zur Aeußerung übermittelt. Der Bundesrat wird, sobald diese Aeußerungen vorliegen, zum Abschluß der Angelegenheit schreiten. Es handelt sich hier für die verschiedensten Industriezweige um eine Beseitigung oder Aenderung der Sonntagsarbeiten, die als Ausnahmen der betreffenden gesetzlichen Bestimmungen der Gewerbeordnung vom Bundesrat bisher zugelassen waren. In der Regierung geht man von der Idee aus, daß, nachdem nunmehr 15 und mehr Jahre seit dem Erlaß der Sonntagsruhe-Bestimmungen vergangen sind, die verschiedenen Industriezweige sich auf die möglichst lückenlose Durchführung haben einrichten können, und daß deshalb auch manche Ausnahmen, die bisher gewährt wurden, in Wegfall kommen können. Zu bedauern bleibt nur, daß die Regierung nicht mit den Vertretungen der einzelnen Industriezweige diese Aenderung vorbereitet hat. Die Männer der Praxis hätten dann Gelegenheit gehabt, Fingerzeige zu geben, die Schädigungen für die Zukunft verhütet hätten. Selbstverständlich haben die Vertretungen verschiedener Industriezweige ihre Wünsche auf diesem Gebiete, auch ohne dazu veranlaßt zu sein, den zuständigen Behörden übermittelt. Eine Auseinandersetzung über diese Wünsche hat aber nicht stattgefunden. Man wird abwarten müssen, was den einzelnen Industriezweigen vom Bundesrate beschert werden wird. Hoffentlich werden die Betriebseinrichtungen der einzelnen Gewerbszweige unter den Neuerungen nicht zu stark leiden.

Daß das sozialpolitische Material, das den Reichstag in der nächsten Tagung beschäftigen wird, ein außerordentlich umfangreiches sein wird, ist nach diesen Aufzählungen ohne weiteres ersichtlich. Man könnte sogar zu der Ansicht kommen, daß die übergroße Fülle des Materials seine Erledigung verzögern und behindern wird. Nach den Initiativanträgen aber, die der neue Reichstag bald nach seinem Zusammentritt auf sozialpolitischem Gebiete seitens der einzelnen Fraktionen gestellt hat, ist anzunehmen, daß er gerade in der Sozialpolitik eifrig tätig zu sein bemüht sein wird. Deshalb wird sich die Industrie in allen diesen Fragen nur auf sich selbst verlassen dürfen. Sie wird, sobald die entsprechenden Entwürfe bekannt sind, zu den in ihnen enthaltenen Einzelheiten Stellung nehmen und sofort den Reichstag bezw. die Regierung zu beeinflussen suchen müssen. Es liegen die verschiedensten Beispiele in der Vergangenheit dafür vor, daß, wenn dies nicht geschieht, auch ganz ungerechtfertigte Belastungen auf die Schultern der Industrie gewälzt werden. Das beste Beispiel in dieser Beziehung bietet die Neuauffüllung der berufsgenossenschaftlichen Reservefonds. Von solchen Belastungen wird, wenn sie einmal eingeführt sind, die Industrie nie wieder frei. Dieser Gesichtspunkt sollte anspornen, mit größter Aufmerksamkeit dem Verlaufe aller geschilderten Aktionen nachzuspüren und rechtzeitig die Interessen der Industrie zu vertreten.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

30. Mai 1907. Kl. 7 a, K 33 569. Trio-Mehrfachwalzwerk zur Herstellung von Walzgut aller Art. Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co. Akt.-Ges., Kalk bei Köln.

Kl. 18 a, G 22 849. Verfahren und Ofenanlage zum Zusammenballen mulmiger Eisenerze; Zus. zu Pat. 173 688. J. Eduard Goldschmid, Frankfurt a. M., Friedensstraße 7.

Kl. 18 a, L 21 924. Verfahren zum Reinigen oder Anreichern minderwertiger Eisenerze unter Gewinnung von Nebenerzeugnissen. Valentin Landsberg, Breslau, Trinitasstraße 6.

Kl. 24 f, D 17 745. Kettenrost mit längsliegenden, auf je zwei Querstangen gereihten Kettengliedern; Zus. zu Anm. D 17 202. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke, Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld.

Kl. 80 b, M 29 167. Verfahren zur Herstellung eines sofort gebrauchsfähigen Zementes aus hochbasischer Hochofenschlacke. Adolf Müller, Wetzlar.

3. Juni 1907. Kl. 18 a, V 6925. Verfahren und Einrichtung zur Begichtung zweier Hochöfen mittels nur eines Aufzuges. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 24 e, Z 4720. Gaserzeuger, in welchen die zur Vergasung notwendige Luft durch mehrere in den

Brennstoff hineinragende Auslässe eingeführt wird. Oskar Zahn, Berlin, Fasanenstraße 50.

Kl. 49 e, H 38 062. Steuerung für Hämmer oder Pressen mit Antrieb durch Luft, Dampf oder Preßflüssigkeit und mit ungleichem Querschnitt der Ein- und Auslaßkanäle für das Druckmittel. P. W. Hassel, Hagen i. W.

Kl. 49 e, W 25 453. Aufwurf- und Fallhammer mit verstellbarem Hub und verstellbarer Fangscheibe zum Aus- und Einrücken des Hammers bei weiterrotierender Antriebswelle. Hans Wetzel, Aschersleben.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. Mai 1907. Kl. 18 c, Nr. 306 539. Geneigt einstellbare und federnde Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter an der Ruhr.

Kl. 24 f, Nr. 306 537. Vorrichtung zum Reinigen des Rostes von Gaserzeugern während des Betriebes. A. Blezinger, Duisburg.

Kl. 49 b, Nr. 306 595. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von Doppel-T-, [- und ähnlichen Profileisen, die Anordnung sich überdeckender Ober- und Untermesser. Robert Schlegelmilch und Actien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte" vorm. Paul Reuß, Artern.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 175 811, vom 14. November 1905. Axel Sahlin in Brüssel. *Vorrichtung zum absetzenden Drehen des mit einem Verteilungsrohr versehenen Fülltrichters von Hochöfen.*

Der drehbare Fülltrichter *a* ist mit einem Verteilerrohr *b* verbunden, durch das die Beschickung in den Ofen gelangt. Zur gleichmäßigen Verteilung desselben wird der Trichter nebst Rost nach jeder Beschickung absatzweise gedreht. Er ist mit einem Zahnkranze *c* versehen, in den ein Zahnrad *d* eingreift, das durch Schaltklinke *e* mit der Welle *f* verbunden ist, die unter Vermittlung des Zahnrades *g* und der Zahnstange *h* von dem Druckzylinder *i* gedreht werden kann. Ein zweiter Zylinder *k* dient dazu, die Zahnstange *h* wieder in die Anfangsstellung zurückzudrücken, wobei das Zahnrad *d* infolge der Schaltklinken *e* sich nicht dreht. Die Drehung des Fülltrichters wird bewirkt durch einen Hebel *l*, der durch eine Stange *m* mit dem Ventil *n* für die Druckleitung verbunden ist und der durch einen Anschlag auf der Stange *o* der Verschlußglocke *p* in dem Augenblicke, wo die Glocke *p* wieder geschlossen wird, bewegt wird und hierbei das Ventil *n* steuert.

Kl. 31 a, Nr. 175 481, vom 4. Mai 1904. Louis Rousseau in Argenteuil, Frankr. *Schmelzofen mit Luftzuführung sowohl unter den Rost als auch in die Verbrennungsgase.*

Die Luftzuführung *a* ist nach oben hin in zwei Stutzen *b* und *c* geteilt, von denen der untere unter den Rost der Feuerung *d* und der obere in den Ringkanal *e* einmündet. Dieser führt beiderseits um den Feuerungsschacht *d* herum zu der hinteren Wand desselben, aus der die Heizgase durch Oeffnungen *f* austreten und den das Metall enthaltenden Behälter *g* umspülen, um dann in das Innere desselben einzutreten und durch Oeffnungen des Schmelzbehälterdeckels auszutreten.

Die Zufuhr der primären und sekundären Verbrennungsluft wird nun durch zwei Klappen *h* und *i* geregelt, die auf einer gemeinsamen Welle *k* so befestigt sind, daß je nach Bedarf mehr Verbrennungsluft entweder unter den Rost oder nach *l* hin geleitet werden kann.

Kl. 12 e, Nr. 175 665, vom 29. August 1905. George Marie Capell in Passenham, Großbrit. *Vorrichtung zum Waschen und Reinigen von Gasen.*

Die zu reinigenden Gase treten bei *a* in einen teilweise mit Wasser gefüllten Behälter *b* ein, dessen über dem Wasser liegender Raum durch mehrere schräge Wände *c* unterteilt ist. Die Wände *c* tauchen verschieden tief in das Wasser ein und zwar die dem Gaseintritt *a* zunächst gelegenen am tiefsten. Gleichzeitig verbreitert sich der Behälter nach der Austrittsstelle der Gase zu, in der verschiedene durchlässige Zwischenwände angeordnet sind, um etwa mitgerissene Feuchtigkeit zurückzuhalten. *d* ist eine Saugvorrichtung. *e* sind Rohre, durch welche der Behälter *b* zur Ausgleichung des Wasserstandes mit einem andern Behälter verbunden ist.

Kl. 31 c, Nr. 174 876, vom 8. Oktober 1904. Berliner Formpuder Werke Fritz Kripke in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Modellpulver.*

Mehl, Stärke, Kork oder ähnliche Stoffe werden mit das Wasser nicht in sich aufnehmenden, bei gewöhnlicher Temperatur festen Stoffen, wie Harzen, Fetten, Wachsen, Fettsäuren, andauernd kräftig vermahlen. Sie überziehen sich hierbei mit einer dünnen Schicht der letzteren und werden hierdurch für Wasser gar nicht oder nur sehr langsam durchdringbar.

Kl. 40 a, Nr. 175 657, vom 28. Februar 1904. Ludwig Weiss in Budapest. *Verfahren zum Brikettieren von Metallabfällen und Erzen.*

Die zu brikettierenden Stoffe werden mit einer schwachen Lösung von kalziumsulfathaltigem Magnesiumsulfat benetzt und dann zu Formstücken gepreßt.

Solche Lösungen werden erhalten beim Zentrifugieren des Abfallschlammes von Dolomit verarbeitenden Kohlensäure- oder Sodawasserfabriken.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Mai 1907.

	Bezirke	Erzeugung im April 1907 Tonnen	Erzeugung im Mai 1907 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Mai 1907 Tonnen	Erzeugung im Mai 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Mai 1906 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	91 437	86 671	440 038	90 345	437 909
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 004	21 599	103 940	15 912	83 864
	Schlesien	7 386	8 269	42 390	9 091	41 157
	Pommern	13 180	13 400	64 040	13 010	64 250
	Hannover und Braunschweig	5 158	5 191	28 389	6 084	28 661
	Bayern, Württemberg und Thüringen	3 236	2 601	12 920	2 202	10 821
	Saarbezirk	8 265	7 922	41 679	7 520	35 013
	Lothringen und Luxemburg	34 939	30 353	171 878	35 113	168 129
	Gießerei-Roheisen Sa.	184 605	176 006	905 274	179 277	869 804
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	25 411	23 874	121 731	28 872	128 073
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 968	4 220	19 567	4 034	16 510
	Schlesien	3 214	3 179	21 280	5 669	22 721
	Hannover und Braunschweig	7 690	8 150	38 260	6 720	33 010
	Bessemer-Roheisen Sa.	40 283	39 423	200 838	45 295	200 314
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	280 974	299 609	1 395 716	287 778	1 346 679
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	28 092	28 013	121 120	21 626	114 392
	Hannover und Braunschweig	25 864	26 860	127 895	22 142	104 265
	Bayern, Württemberg und Thüringen	12 870	13 900	62 430	13 200	64 250
	Saarbezirk	66 653	66 336	327 001	63 443	334 627
	Lothringen und Luxemburg	289 791	294 884	1 415 586	275 640	1 326 595
	Thomas-Roheisen Sa.	704 244	729 602	3 449 748	683 829	3 290 808
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	39 704	38 398	215 683	36 722	180 433
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	31 808	32 842	152 103	33 127	154 917
	Schlesien	11 251	11 079	52 627	8 900	38 479
	Pommern	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	785	710	710
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	82 763	82 319	421 198	79 459	374 539
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	5 489	3 038	17 569	1 924	16 997
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16 828	19 557	90 420	17 323	92 886
	Schlesien	28 384	28 092	145 353	31 416	150 301
	Bayern, Württemberg und Thüringen	820	1 300	3 545	—	3 360
	Lothringen und Luxemburg	14 287	14 977	77 672	22 217	96 302
	Puddel-Roheisen Sa.	65 808	66 964	334 559	72 880	359 846
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	443 015	451 590	2 190 737	445 641	2 110 091
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	73 608	78 218	366 030	70 396	348 177
	Schlesien	78 327	78 632	382 770	76 702	367 050
	Pommern	13 180	13 400	64 040	13 010	64 250
	Hannover und Braunschweig	38 712	40 201	194 544	34 946	165 936
	Bayern, Württemberg und Thüringen	16 926	17 801	79 680	16 112	79 141
	Saarbezirk	74 918	74 258	368 680	70 963	369 640
	Lothringen und Luxemburg	339 017	340 214	1 665 136	332 970	1 591 026
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 077 703	1 094 314	5 311 617	1 060 740	5 095 311
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	184 605	176 006	905 274	179 277	869 804
	Bessemer-Roheisen	40 283	39 423	200 838	45 295	200 314
	Thomas-Roheisen	704 244	729 602	3 449 748	683 829	3 290 808
	Stahleisen und Spiegeleisen	82 763	82 319	421 198	79 459	374 539
	Puddel-Roheisen	65 808	66 964	334 559	72 880	359 846
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 077 703	1 094 314	5 311 617	1 060 740	5 095 311

Mai: Einfuhr: Steinkohlen 1 119 056 t, Braunkohlen 708 591 t, Eisenerze 860 673 t, Roheisen 49 396 t, Kupfer 12 028 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 366 267 t, Braunkohlen 2267 t, Eisenerze 275 934 t, Roheisen 25 276 t, Kupfer 410 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Mai: 2 331 000 t; Belgien: Mai: 123 000 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten Januar-Mai 1907.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	2 937 713	1 645 673
Manganerze (237 h)	137 366	1 622
Roheisen (777)	151 662	143 114
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	71 343	45 458
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	304	19 042
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	320	4 760
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	2 625	1 559
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	3 047	22 872
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 559	94 698
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, U- und Z-Eisen) (785 a)	249	161 480
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	2 873	16 399
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	2 905	43 811
Band-, Reifeisen (785 d)	1 374	32 149
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	10 489	74 191
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	8 872	65 274
Feinbleche: wie vor. (786 b u. c)	4 771	35 744
Verzinnte Bleche (788 a)	19 433	150
Verzinkte Bleche (788 b)	9	4 751
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	40	1 028
Wellblech; Dehn- (Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	76	6 351
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a—c, 792 a—e)	3 615	122 198
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	102	1 241
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	3 727	46 390
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	160	158 674
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	77	78 644
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	181	29 898
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	3 350	18 322
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 663	12 530
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	208	11 629
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	468	2 654
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	525	14 764
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	643	6 735
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	47	4 095
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	101	4 469
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	709	6 534
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	44	784
Wagenfedern (824 b)	70	575
Drahtseile (825 a)	68	1 781
Andere Drahtwaren (825 b—d)	201	10 631
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 219	27 913
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	267	12 826
Ketten (829 a u. b, 830)	1 922	1 516
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	49	1 744
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	81	1 372
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	946	20 742
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	284
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	769	9 018
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar-Mai 1907	305 163	1 380 294
Maschinen " " " " "	38 759	123 858
Summe	343 922	1 504 152
Januar-Mai 1906: Eisen und Eisenwaren	175 009	1 490 970
Maschinen	34 882	110 665
Summe	209 891	1 601 635

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten.*

	1907	
	Mai t	April t
I. Erzeugung aller Hochöfen:		
insgesamt	2 330 709	2 252 023
arbeitstäglich	75 184	75 067
II. Anteil der Werke der U. S. Steel Corporation:		
insgesamt	1 493 601	1 469 937
davon Ferromangan und Spiegeleisen	29 283	26 951
	am 1. Juni	am 1. Mai
III. Zahl der Hochöfen . . .	390	387
davon im Feuer . . .	329	323
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	t 530 880	t 532 295

Wenngleich die vorgenannten Ziffern nicht ganz den Erwartungen entsprechen, die man auf Grund der am 1. Mai festgestellten Wochenleistungen gehegt hatte, so ist doch die Gesamterzeugung höher gewesen als in irgend einem der voraufgegangenen Monate.

* „The Iron Age" 1907, 13. Juni, S. 1817.

Ausbeutung von Mineralien in Griechenland.*

Der bergmännische Betrieb hat im Königreich Griechenland in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Eine Reihe von Konzessionen ist von der Regierung nach und nach erteilt worden. Die größere Anzahl befindet sich in den Händen von Franzosen und Engländern, deutsches Kapital ist vorläufig den griechischen, große Vorsicht erfordernden Bergwerksunternehmungen fast gänzlich fern geblieben. Ueber die Ausbeutung des Jahres 1906 liegen noch keine Daten vor. Im Jahre 1905 wurden nachstehende Mengen gewonnen:

Eisen . . .	465 622 t	Chrom	8 900 t
Manganerz .	89 687 t	Magnesit . . .	43 498 t
Zink . . .	22 562 t	Braunkohle . .	11 757 t
Mangan .	8 171 t	SilberhaltigesBlei	13 729 t

Der Abbau der Erzlager im Lande war 1906 allenthalben ein besonders reger; selbst ärmere Erzlager wurden nicht verschont, was in den seitens der Bergwerksbesitzer mit dem Ausland abgeschlossenen großen und langen Lieferungsverträgen seinen Grund hatte. England leitete auch griechische Erze nach Amerika. Deutschland hat sich einen Teil der Produktion und zwar von Blei- und Zinkerzen sowie nickelhaltigen Eisenerzen, von rohem und gebranntem Magnesit gesichert. (Bericht d. K. Generalkonsulats in Athen.)

* „Nachr. f. Handel u. Industrie" 1907, 24. Juni.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Die 48. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure fand vom 17. bis 19. Juni in Koblenz statt. Die erste Sitzung am Montag den 17. Juni, vormittags 9 Uhr, wurde eröffnet durch den ersten Vorsitzenden des Vereins, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Slaby. Nach kurzen einleitenden Worten herzlicher Begrüßung nahmen nacheinander der Oberpräsident der Rheinprovinz Freiherr von Schorlemer, der Regierungspräsident zu Koblenz Freiherr von Hövel, der Prorektor der Technischen Hochschule zu Aachen Geheimrat Professor Dr. Bräuler, Direktor Helmholtz-Bonn für den Verein deutscher Eisenhüttenleute, Dr. Klöppel für den Verein deutscher Chemiker, Dombaumeister Arntz-Köln für den Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und zum Schluß Ingenieur Weißenbach-Griffin aus Zürich als Vertreter des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins das Wort. Auf alle die überaus freundlichen Worte der Anerkennung und Beglückwünschung dankte der Vorsitzende mit dem besonderen Hinweis, daß den Verein deutscher Ingenieure das durch den Oberpräsidenten zugestandene gute Einvernehmen mit der Regierung und die Zusicherung steter Förderung der Ziele des Vereines durch die Regierung überaus ehre.

Da der Geschäftsbericht den Teilnehmern der Sitzung gedruckt vorlag, wurde von einer Berichterstattung durch den Vereinsdirektor Geheimen Baurat Dr.-Ing. Th. Peters abgesehen.

Die Grashof-Denkmünze, die im vorigen Jahre von Sr. Majestät dem Deutschen Kaiser huldvollst angenommen war, wurde in diesem Jahre den beiden würdigsten Vertretern der Elektrotechnik und des Schiffbaues Geh. Baurat Dr.-Ing. Emil Rathenau, Generaldirektor der A. E. G. in Berlin, und Hermann Blohm in Firma Blohm & Voß in Hamburg von der Hauptversammlung auf Vorschlag des Vorstandes einstimmig verliehen.

Hierauf hielt Prof. Dr. Erich Kaiser aus Gießen einen außerordentlich inhaltreichen und von der Versammlung mit lebhaftem Interesse und lautem Beifall aufgenommenen Vortrag über

die geologischen Verhältnisse des Mittelrheingebietes und die darauf begründeten Industrien.

Der Redner schilderte den allgemeinen geologischen Aufbau des Mittelrheingebietes in den verschiedenen großen Umwandlungsepochen, wie es zur Zeit der Steinkohlenablagerung aufgefaltet, dann fast ganz abgetragen, später von neuen Ablagerungen überdeckt, aber durch die Tätigkeit des Wassers immer von neuem wieder verändert wurde. Die vulkanische Tätigkeit, die damit zusammenhängende Bildung von Sedimentschichten und die Ausbildung der Landschaftsformen, wie sie heute bestehen, wurden einer besonderen Betrachtung unterzogen. Hinsichtlich der Beziehungen der mittelrheinischen Industrien zu den erörterten geologischen Verhältnissen führte der Vortragende aus: Der Sedimentbildung verdanken ihre Entstehung der Steinkohlen- und der Braunkohlenbergbau des Niederrheins und des Saargebietes. Zahlreiche nutzbare Gesteine (Erze, Bausteine usw.) sind den geschichteten Gesteinen ebenfalls eingelagert und geben zu mehrfachen Gewinnungen Veranlassung. Die gebirgsbildenden Vorgänge, die das Mittelrheingebiet mehrfach betroffen haben, waren auf seine wirtschaftliche Entwicklung von wesentlichem Einflusse, was vor allen Dingen in vielen, weit verstreuten bergbaulichen Anlagen zum Ausdrucke kommt. Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung der Industrie waren aber die vulkanischen Erscheinungen, die zu verschiedenen Zeiten im rheinischen Schiefergebirge einsetzten. Die Diabase des Lahn- und Dill-Gebietes, die Melaphyre des Nahe-Gebietes riefen in mehrfacher Weise industrielle Anlagen ins Leben. Die Basalte des Tertiärs werden an zahlreichen Punkten gewonnen und auf den natürlichen Wasserstraßen, von denen das westliche Deutschland durchzogen wird, in sehr

weit abgelegene Gegenden verfrachtet; gerade den auf die Gewinnung von natürlichen Bodenschätzen begründeten Industrien würde eine Verbesserung dieser Wasserstraßen zu besonderer Entwicklung verhelfen. Die Vulkanausbrüche des Gebietes um den Laacher See und der Eifel sind ebenfalls von besonderer Wichtigkeit gewesen und haben zur Entwicklung einer lebhaften Steinbruchsindustrie, zur Anlage von Brauereien, zur Glasfabrikation, auch zur Herstellung von feuerfesten Steinen, dann durch die Vorkommen von Traß zur Herstellung von besonders widerstandsfähigem Zement (hydraulischem Mörtel) und endlich durch das Auftreten der lockeren Bimssteintuffe zu der umfangreichen und wichtigen Schwemmsteinindustrie Veranlassung gegeben. Die jüngste vulkanische Tätigkeit zeigt sich jetzt noch in dem Auftreten von Kohlensäure, die an zahlreichen Stellen mit Wasser zusammen oder seltener für sich allein dem Boden entströmt. Viele chemische Fabriken des Brohltales, bei Hönningen und an anderen Orten sind auf diese Naturprodukte zurückzuführen. In der Gewinnung von Mineralwässern sowie an mannigfachen Trink- und Heilquellen kommt die Abhängigkeit der Industrie vom Boden zum besonderen Ausdruck.

Den Schluß des ersten Sitzungstages machte Dipl.-Ingenieur Matschoß-Berlin, Redakteur der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, mit einem Vortrag über

hundert Jahre Dampfschiffahrt.

Redner führte etwa folgendes aus:

Der Gedanke, die Dampfkraft als bewegende Kraft der Schiffe zu verwenden, ist fast so alt wie die Dampfmaschine. Schon Papin, der Erfinder der atmosphärischen Kolbenmaschine, hat darauf hingewiesen, wie vorteilhaft die Benutzung des Dampfes auf Schiffen sein müßte; zu einer Ausführung ist er jedoch nicht gekommen. Am Ende des 18. Jahrhunderts erst fanden in England, in Frankreich und vor allem in Amerika höchst interessante Versuche statt, die schon erkennen ließen, daß sich die Dampfkraft auch dieses Gebiet nach und nach erobern würde. Den entscheidenden Schritt aber tat der Amerikaner Robert Fulton, der 1807 mit seinem Schiff Claremont, auf dem er eine aus der Wattschen Maschinenfabrik in England stammende Dampfmaschine eingebaut hatte, die erste längere Dampfschiffahrt von New York nach Albany glücklich vollendete. Als praktischer Amerikaner richtete er sogleich regelmäßige Dampferverbindungen ein, und schon im nächsten Jahre genügte der „Claremont“ nicht mehr, so daß neue Dampfer erbaut wurden. Andere Unternehmen folgten dem gegebenen Beispiel, und bald bevölkerten sich die riesigen Seen und die großen Flußgebiete der Vereinigten Staaten mit einer stetig wachsenden Dampferflotte.

Den Beginn der regelmäßigen europäischen Dampfschiffahrt rechnet man von 1812 ab, wo zuerst ein kleiner englischer Dampfer, der „Comet“, in der Nähe von Glasgow regelmäßige Dampferverbindungen unterhielt. Von England aus fuhr ein Dampfer 1816 nach Paris. Im gleichen Jahre befuhren englische Dampfer auch bereits den Rhein und die Elbe, und in der Nähe von Spandau legte man den Kiel zu einem Dampfboot. Das erste deutsche Dampfschiff „Die Weser“ wurde 1816 zu Vegesack durch Johann Lange erbaut. 1819 durchquerte bereits ein Dampfer, allerdings noch unter teilweiser Benutzung der Segel, den Ozean.

Seit den 20er und 30er Jahren begann die Entwicklung schneller vorwärts zu gehen. Der wichtigste Fortschritt in diesem zweiten großen Abschnitt bestand in der Einführung der Schraube als Treibeapparat und in der Einführung des Eisens auch als Baustoff des Schiffskörpers. Die ausschlaggebenden Versuche, das Ruderrad durch die Schraube zu ersetzen, beginnen schon 1829. Ende der 30er Jahre wird dann die Schraube dauernd eingeführt. 1844 konnte schon ein großer Schraubendampfer das Weltmeer durchfahren.

Die gleiche riesige Entwicklung, die die Handelsflotte aufzuweisen hat, zeigt die Entwicklung der Kriegsflotte. Schon Fulton hatte 1815 den ersten Kriegsdampfer erbaut. England bekam 1833 sein erstes Kriegsschiff. Die neuere Entwicklung beginnt in Frankreich 1859 mit dem ersten gepanzerten Linienschiff.

Die ungeheure wirtschaftliche Bedeutung, die sich das Dampfschiff in seinem ersten (Lebens-) Jahrhundert bereits erobert hat, zeigt sich an dem riesigen Wachstum der Handelsflotte. England ist hier allen anderen Staaten noch weit voran. 1904/05 betrug der Bruttoraumgehalt der englischen Handelsflotte an Dampfern rund 15 Millionen Tonnen, der der deutschen Flotte 2,767 Millionen Tonnen. Ist Deutschland demnach, wie es sich aus der geschichtlichen Entwicklung auch naturgemäß ergibt, noch weit hinter England zurück, so zeigt doch gerade die Entwicklung der deutschen Reedereien in der letzten Zeit die größten Fortschritte. Setzt man den Bestand von 1894/95 gleich 100, so vermehrte sich in den zehn Jahren von 1895 bis 1906 die englische Dampferflotte auf 159, die französische auf 145, die der Vereinigten Staaten auf 203, die Weltdampferflotte auf 191, die deutsche aber auf 292. Der Wert der deutschen Handelsflotte ist in den zehn Jahren von 1895 bis 1905 auf das $2^1/_2$fache angewachsen; er stieg von 327 auf 810 Millionen Mark. In der Hamburg-Amerika-Linie und dem Norddeutschen Lloyd besitzt heute Deutschland die beiden größten und leistungsfähigsten Gesellschaften der Welt, die zugleich über die schnellsten Schiffe verfügen.

In der zweiten Sitzung, Dienstag den 18. Juni, vormittags 10 Uhr, die ebenfalls von Geheimrat Dr. Slaby geleitet wurde, kamen nur geschäftliche Angelegenheiten zur Erledigung. Nach der Betriebsrechnung betrugen die Einnahmen des Jahres 1906 1 203 193,55 ℳ, die Ausgaben 1 182 021,85 ℳ, somit der Ueberschuß 21 171,70 ℳ. Das Vermögen belief sich am 1. Januar 1907 auf 1 219 737 ℳ. Als erster Vorsitzender wurde, der vom Vorstandsrate vorgeschlagene, Kommerzienrat Dr.-Ing. Ernst Heller-Hannover gewählt und als Ort für die nächstjährige Hauptversammlung Dresden bestimmt. Ueber das Technolexikon und die derzeitig damit verknüpften Schwierigkeiten berichtete der Vereinsdirektor. Die zu bewältigenden Arbeiten sowohl als auch die entstandenen und noch entstehenden Kosten sind von keiner Seite auch nur annähernd erwartet worden. Das Technolexikon erforderte 1906 rund 58 768 ℳ, für 1907 mußten außer dem etatsmäßig eingesetzten Betrage von 40 000 ℳ noch von der diesjährigen Hauptversammlung 60 000 ℳ nachbewilligt werden. Die Frage ist jetzt die: Sollen unter außerordentlich erheblichen Kosten die Arbeiten weitergeführt oder mit einer Abstandssumme an die Verlagsbuchhandlung eingestellt werden. Die Versammlung nahm nach eingehender Diskussion den Vorschlag des Vorstandsrates an, zur weiteren Behandlung und endgültigen Erledigung der Technolexikon-Angelegenheit den Vorstand, verstärkt durch sechs vom Vorstandsrat zu wählende Mitglieder (von Bach, Blecher, Haslacher, Herzberg, von Linde und von Oechelhäuser), zu bevollmächtigen. Die von Baurat Herzberg entworfene Denkschrift über die mißbräuchliche Benutzung von Zeichnungen und anderen Ingenieur-Arbeiten, betitelt:

„Ueber die Vergütung für technische Angebotsarbeiten“,

wird von der Versammlung genehmigt. Die Denkschrift geht von dem Grundsatz aus, daß jeder Arbeit ihr Lohn gebührt. Wir werden auf die Denkschrift

an anderer Stelle besonders eingehen. Weiter beschließt Versammlung, vom nächsten Jahre ab der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" ein zwei Bogen umfassendes Beiblatt für die Behandlung wirtschaftlicher und sozialer Fragen beizugeben; vornehmlich sollen mit der Beschränkung, daß die behandelten Fragen vorwiegend wirtschaftlicher Natur sind, wirtschaftlich-technische Fragen, Organisation der Betriebe, sozial-technische, kolonial-technische, Rechts-, Patent-, Schul- und Standesfragen, ferner Beiträge betreffend Geschichte der Technik, Technik und Kultur, Beziehungen zur Kunst und Besprechungen von literarischen Erscheinungen auf den vorgenannten Gebieten in den Vordergrund treten. Seitens des Frankfurter Bezirksvereines war ein Antrag betreffend Eigentumsvorbehalt an Maschinen eingelaufen. Versammlung schließt sich der vom Zentralverbande Deutscher Industrieller gefaßten Erklärung* an. Schließlich ist noch eine weitere wichtige Beschlußfassung zu erwähnen, welche die Paternosteraufzüge betrifft. Die Genehmigung der Anlage von Paternosteraufzügen für Personen unterliegt in den einzelnen Gebieten sehr verschiedenen Bestimmungen; in Preußen werden solche Aufzüge nur vereinzelt und unter ganz besonderen Bedingungen, im Bezirk der Berliner Baupolizei und im Königreich Sachsen überhaupt nicht zugelassen. Die Versammlung beschließt: „Im Hinblick auf den wirtschaftlichen Wert der Paternosteraufzüge und die günstigen Erfahrungen der Praxis über ihre Betriebssicherheit, die vor allem in Hamburg im öffentlichen Verkehr bereits vielseitig erprobt ist, erhebt der Verein deutscher Ingenieure im Interesse der Verkehrserleichterung den Anspruch, daß auch im übrigen Deutschen Reich Paternosteraufzüge für Personen als regelrecht berechtigte Anlagen anerkannt und zugelassen werden, soweit das bisher noch nicht der Fall ist. Demgemäß sind auch in den Polizeiverordnungen über Einrichtung und Betrieb von Aufzügen die beiden Gruppen: »Einkabinenaufzüge und Paternoster« grundsätzlich nebeneinander zu berücksichtigen." Außerdem wurde beschlossen, einen Ausschuß mit der Ausarbeitung von Vorschriften für Einrichtung und Betrieb von Personenaufzügen zu beauftragen.

Am dritten Sitzungstage, Mittwoch den 19. Juni, hielt Oberingenieur Dieterich-Leipzig einen Vortrag über

die Aufschließung der Nickelerzlagerstätten in Neukaledonien.

Der Redner ging in der Einleitung zu seinem Vortrage davon aus, daß Deutschland als jüngste Kolonialmacht, die auf ein nur schwer zu kolonisierendes Gebiet beschränkt ist, das größte Interesse daran habe, die früheren Kolonisationsarbeiten anderer Länder zu verfolgen und aus den dort erzielten Erfolgen oder Mißerfolgen zu lernen.

Sodann ging der Vortragende dazu über, an Hand der Entwicklung einer französischen Kolonie, und zwar der vor der Ostküste des australischen Festlandes gelegenen Insel Neukaledonien, einen konkreten Fall zu betrachten. Diese Kolonie jüngeren Datums — sie ist erst seit 54 Jahren in französischem Besitz — war bis vor zehn Jahren ausschließlich Strafkolonie; sie hat einen natürlichen Reichtum an wertvollen Erzen, unter denen das Nickelerz obenan steht, wozu noch Chrom, Kobalt, Kupfer und Kohlen hinzutreten. Die beiden letzten werden indes nicht in nennenswertem Maße zur Benutzung herangezogen.

Nach Schilderung der eigentümlichen Bevölkerungsverhältnisse, des schwierigen Erzvorkommens des Nickels und der ungünstigen Arbeiterverhältnisse kam der Vortragende zu dem eigentlichen Inhalt, dem technischen Teil seines Vortrages, der vielfach Gelegenheit bot, die in unsern westafrikanischen Besitzungen befindlichen oder geplanten Verkehrseinrichtungen mit den dort ausgeführten in Parallele zu stellen.

Als Grundlage des Verkehrs zwischen den Gruben und dem Meere kam eine zuerst gebaute Schmalspurbahn in Betracht, die ziemlich leicht anzulegen war, da eine Eigentümlichkeit des Landes seine tief eingeschnittenen Flußtäler sind, die in der Nähe der Quellen nur wenig über dem Meeresspiegel liegen und sich ziemlich geradlinig in das Innere hineinziehen. Die Schwierigkeiten begannen erst mit der Verbindung der Gruben mit den Endpunkten der Eisenbahnen. Die Erzgruben liegen in Höhen von 500 bis 1100 m auf den sanft gerundeten Kuppen der Berge, die aber sehr steile Abhänge nach den Tälern zu haben, so daß sich die Anlage von Eisenbahnen verbietet. Ferner sind die Erzvorkommen sehr zersprengt. Die Nickelerze finden sich vielfach in Nestern bis hinunter auf wenige Quadratmeter. Die Fundstätten verbreiten sich manchmal über ein Gebiet von mehreren Quadratkilometern. Alle diese Verhältnisse führten dazu, in ausgedehntem Maße Luftbahnen, Drahtseilbahnen und Seilriesen, ausgeführt durch die Fa. Bleichert & Co., Leipzig, zu verwenden.

Auch die Verschiffung der gewonnenen Erze machte erhebliche Schwierigkeiten. Die Schiffe mußten ursprünglich etwa 1 bis 1½ km weit vom Lande festmachen und wurden dann durch flache Schuten beoder entladen, ein äußerst unbequemes und teilweise auch sehr gefährliches und langsames Verfahren.

Auf Vorschlag der Firma Bleichert sah man nun eine etwa 1 km vom Land entfernte, im tieferen Meere liegende Landungsbrücke vor, die, auf mächtigen Steinpfeilern erbaut, alle Lösch- und Ladevorrichtungen, große Krane, trägt, und die mit dem Lande durch eine hochliegende Drahtseilbahn verbunden ist. Diese Lösung der Schwierigkeiten der Landungsstelle hatte aber noch den weiteren Vorteil, daß die Drahtseilbahn auf dem Lande selbst fortgesetzt und als Bedienungsbahn für die dort anzulegenden Erzlager ausgebildet werden konnte. Es war damit möglich geworden, die von der Eisenbahn auf die Erzlager zu bringenden Erzmengen hier aufzunehmen und sie unmittelbar den Schiffen zuzuführen. Ebenso war aber diese Bahn sehr leicht für eine Kohlenniederlage für die anlaufenden Dampfer auszunutzen. Die von den Kohlenschiffen gebrachten Steinkohlen gehen mit Hilfe derselben Bahn hinüber auf das Land, dort in das Kohlenlager und von dort je nach Bedarf wie die Erze auf die zu beladenden Schiffe. Ueber die Drahtseilbahn zwischen der Landungsbrücke und dem Ufer geht ferner der gesamte Güter- und Personenaustausch zwischen Schiff und Land.

Von großem Interesse war die Schilderung der Anlage der Landungsbrücke, die Herstellung der großen, etwa 14 m im Durchmesser betragenden und nach vollem Ausbau etwa 18 m hohen Steinpfeiler. Die letzteren wurden zuerst als riesige hölzerne Senkkasten über eisernen Gerüsten auf dem Lande zusammengebaut, dann zu Wasser gelassen und schwimmend von Dampfern an ihre Plätze geschleppt, wo sie durch Einlassen von Wasser versenkt und durch Ausfüllen mit Beton und Bruchsteinen zu mächtigen Steinpfeilern ausgebaut wurden. Ueber drei solchen Pfeilern, von denen jeder mit einem Inhalt von 2800 cbm ein Gewicht von ungefähr 5700 t hat, so daß alle drei zusammen 17 Millionen kg wiegen, liegt die etwa 100 m lange Landungsbrücke, auf der sich die Hängebahngeleise zur Aufnahme der Fahrzeuge befinden. Die Landungsbrücke ist ferner mit zwei großen nach beiden Seiten etwa 15 m über

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 23 S. 1459.

die Pfeiler hinausragenden Verladekranen versehen, die entlang der Brücke verfahrbar sind, und von denen jeder imstande ist, in der Stunde rund 100 t Erz in die Schiffe oder ebensoviel Kohlen aus ihnen herauszubringen. Mit Hilfe der beiden Krane ist es möglich, ein Erz- oder Kohlenschiff von 3000 t in knapp 36 Stunden zu löschen oder zu beladen.

Der Vortrag gewann besonders durch die vielen Lichtbilder, die sich teils auf die geographischen und landschaftlichen Eigentümlichkeiten des Landes, teils auf die Durchführung der Bauarbeiten und der fertigen Einrichtungen bezogen.

Direkt nach den im Kasino zu Koblenz abgehaltenen Sitzungen führte die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron-Frankfurt durch Ingenieur Ernst Wiß sehr interessante Versuche mit Erläuterungen in bezug auf autogenes Schweißen und Schneiden im Kasinogarten vor.

Im Anschluß an die Versammlungen fanden zahlreiche Besichtigungen von Werken, industriellen Anlagen, Schulen usw. statt; auf elf Gruppen verteilt wurden besucht: die keramische Fachschule und keramischen Werke zu Höhr-Grenzhausen (Kannenbäckerland), die Mosaik- und Plattenfabrik zu Ransbach, das Elektrizitätswerk der Straßenbahngesellschaft Koblenz, die Grube Friedrichssegen a. d. Lahn, die Rhenser Mineralbrunnen, die Viktoriabrunnen zu Oberlahnstein, das Blei- und Silberwerk zu Ems, die Blei- und Silberhütte zu Braubach, die Concordiahütte zu Engers, das Eisenwerk Rasselstein und die Schamottefabrik Niederlahnstein.

Gelegentlich des gemeinsam mit den Damen unternommenen Ausfluges nach Ems wurden die Quellen und Kureinrichtungen, u. a. auch die von der Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal gelieferte und kürzlich in Betrieb gesetzte Pumpenanlage der Neuquelle Bad Emser besichtigt. *E. W.*

Société de l'Industrie minérale.

M. J. Saconey berichtete in dem Bezirksverein Saint-Etienne obiger Gesellschaft über

vergleichende Studien an einigen Elektrostahlöfen.*

Der Berichterstatter hat mit anderen Herren im Auftrage einer italienischen Gesellschaft, welche das Elektrostahlschmelzen einzuführen beabsichtigte, verschiedene Werke mit Elektrostahl-Einrichtungen besucht, um dasjenige Verfahren der italienischen Gesellschaft zu empfehlen, welches sich für die dortigen in Frage kommenden Verhältnisse am besten eigne. Es sei geplant gewesen, die Oefen von Gin, Héroult, Keller, Stassano und Kjellin zu besichtigen. Da er den Girod-Ofen kenne, habe er veranlaßt, daß auch dieser berücksichtigt werde. Wegen ungünstiger auf den betreffenden Werken bestehender Verhältnisse konnte er Anlagen von Gin, Kjellin und Keller nicht besichtigen. Er kennt daher aus eigener Anschauung nur die Anlage von Stassano in Turin, diejenige nach Héroult in Remscheid und diejenige von Girod in Ugine.

In seinem Vortrage gibt er zunächst eine Beschreibung des Ofens von Stassano und wiederholt die Grundsätze, welchen ein elektrischer Ofen nach Ansicht Stassanos genügen müsse. Alsdann beschreibt er das Verfahren der direkten Herstellung des Stahles aus dem Erz und des Stahles durch Zusammenschmelzen von Roheisen und Schrott. Ersteres hält er für die Praxis für wertlos, letzteres eigne sich für das Umschmelzen, und im Falle der Verwendung reiner Materialien für die Erzeugung von hochkohlenstoffhaltigem Stahl. Die Erzeugung weichen Flußeisens sei nicht vorteilhaft durchzuführen, da der Ofen nicht heiß genug gehe. Eine Reinigung von Schwefel und Phosphor sei bei den von ihm beobachteten Chargen nicht möglich gewesen, was jedoch nicht ausschließe, daß eine Reinigung wie im Martinofen auch im Stassano-Ofen ausgeführt werden könne. Der Kraftverbrauch für das Umschmelzen habe 1300 KW.-Stunden für die Tonne Stahl betragen. Die hergestellten Stahlsorten hätten unter Berücksichtigung der Analyse gute mechanische Eigenschaften gezeigt.

Ebenso wie Stassano bringt er auch eine Berechnung über den Nutzeffekt elektrischer Anlagen und kommt zu dem Schluß, daß sich in der Zukunft an den Stellen, wo Wasserkraft zur Verfügung sei, eine große Stahlindustrie entwickeln werde, und daß selbst für die Erzeugung von Qualitätsstahl und Legierungsstahl in Gegenden, in welchen der elektrische Strom mit Kohlen erzeugt werden müsse, das elektrische Verfahren sich Geltung verschaffen werde. Er empfiehlt den Eisenwerken des „Centre" und der „Loire", sich frühzeitig mit dieser Frage zu beschäftigen, damit diese altberühmte Industrie der Qualitätsstahl-Erzeugung lebensfähig und erhalten bleibe.

Die Forderungen, daß im elektrischen Ofen eine neutrale Atmosphäre herrschen müsse, daß die Umsetzung der elektrischen Energie in Wärme zur Erzielung der nötigen Temperaturen mittels des Lichtbogens erfolgen müsse, daß die Elektroden nicht mit dem zu erzeugenden Stahl in Berührung treten, und daß eine vollständige Homogenität des Stahlbades vorhanden sein müsse, seien von dem Ofen von Stassano ebenso wie von demjenigen nach Héroult und Girod erfüllt.

Der Vortragende hat in Turin fünf Chargen beobachtet und sind die Ergebnisse in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die Analysen zeigen, daß eine Reinigung des verwendeten Rohmaterials nicht erfolgt und daß auch die Erzeugung von Stahl mit vorher bestimmter chemischer Zusammensetzung der Chargen nicht gelungen ist.*

Die Details der Ofenbeschreibung, der Wärmeberechnungen, der Zusammensetzung der Chargen und des Arbeitsverfahrens finden sich in dem Bericht,

* Der Vortrag ist abgedruckt in dem Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale. 2me livraison de 1907 S. 441.

* Anmerkung des Referenten: Der Mangel an Hitze für die weichen Chargen im Stassano-Ofen ist vielleicht folgendermaßen zu erklären: Der zwischen den annähernd horizontal angeordneten Elektroden entstehende Lichtbogen strahlt nicht nur nach dem Bade, sondern auch nach den Seitenwänden und dem Gewölbe des Ofens aus. Das Bad selbst kann natürlich nicht so heiß werden, wie der strahlenden Wärme des Lichtbogens entspricht. Würde man nun zur Erzielung einer größeren Hitze einen stärkeren Strom in dem Ofen benutzen, so würde wahrscheinlich die Ausmauerung des Ofens unzulässig schnell heruntergeschmolzen werden. Es dürfte also hier ein prinzipieller Fehler des Stassano-Ofens vorliegen.

Während die Forderungen, daß die elektrische Kraft mittels des Lichtbogens in Wärme umgesetzt werden muß, daß die Elektroden den Stahl nicht berühren und daß das Bad gleichmäßig sein muß, berechtigt sind (letzteres wird übrigens ohne besondere Vorrichtungen immer der Fall sein), ist die Forderung nach einer neutralen Atmosphäre nicht ganz zu rechtfertigen, denn die Sauerstoffaufnahme des Stahles hängt nicht von der Anwesenheit von Sauerstoff in der Ofenatmosphäre ab, sondern von der Zusammensetzung der auf dem Bade befindlichen Schlacke. Solange diese Oxyde enthält, wird Sauerstoff trotz neutraler Atmosphäre vom Stahl aufgelöst werden.

welchen Stassano auf dem Kongreß für angewandte Chemie in Rom 1906* erstattet hat.

Der Vortragende geht sodann zu dem Ofen von Héroult über. Er beschreibt auch dieses Verfahren und den zur Ausübung desselben verwendeten Ofen und es kann diesbezüglich auf die Veröffentlichung in Nr. 2 dieser Zeitschrift (1907) verwiesen werden. Abweichend von dieser Beschreibung erklärt Vortragender es für einen Nachteil, daß die Elektroden bei Beginn der Chargen eine halbe bis drei viertel Stunden von Hand reguliert werden müßten, daß zwischen dem Gewölbe und den Elektroden ein großer Spielraum sein müsse, um Kurzschlüsse zu verhindern, daß die Regulierung der Elektroden zu kompliziert und die dafür nötige Einrichtung zu teuer sei. Auch glaubt er, daß bei zwei hintereinander geschalteten Elektroden das Einschmelzen große Schwierigkeiten machen werde, und daß hierbei sogar eine nicht unbeträchtliche Gefahr infolge von Kurzschlüssen entstehen könne. Auf der andern Seite bezeichnet er die erzielten Resultate, soweit die Reinheit des Héroult-Stahles in Betracht komme, als sehr günstig, und es sei nachgewiesen, daß das Verfahren vollständig unabhängig von der Verunreinigung der Rohmaterialien sei. Die auf dieses Verfahren bezüglichen Analysen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Er gibt den Kraftverbrauch bei flüssigem Einsatz auf 600 KW.-Stunden und bei festem Einsatz auf 1200 bis 1400 KW.-Stunden an.**

Vortragender geht sodann zur Beschreibung der Girod-Oefen über. Der Widerstandsofen von Girod, welcher die elektrische Heizung von Tiegeln bezweckt, sei für die Praxis der Stahlerzeugung in größeren Mengen ohne Bedeutung, jedoch sei der Lichtbogenofen sehr vielversprechend. Bis jetzt habe die Firma sehr wenig Stahl für den Verkauf hergestellt, jedoch größere Mengen der verschiedensten Qualität erzeugt, welche anderweitig im Tiegel oder Martinofen hergestellt würden. Die Versuche seien schon seit mehreren Monaten zahlreichen Vertretern französischer und fremder Industrieller vorgeführt worden.

Der Ofen bestehe aus einem zylindrischen Gefäß, welches sich um horizontale Zapfen drehen lasse. Er habe zwei gegenüber liegende Türen, durch deren eine beschickt und abgeschlackt werde, während durch die andere das Ausgießen erfolge. Der Ofen habe 2 m Durchmesser und 1,2 m Höhe und sei mit Magnesit ausgekleidet, während das Gewölbe aus Silicasteinen bestehe. Im Gewölbe befinde sich ein gußeisernes Stück, welches mit Wasser gekühlt werden könne und sehr leicht auszuwechseln sei; in demselben seien vier Löcher für die ausströmenden Gase vorgesehen. Der Ofen besitze eine Elektrode von 300 × 300 mm Querschnitt, welche an Metallseilen aufgehängt und ausbalanciert sei. Die Regulierung erfolge durch einen Regulator System Thury (es ist dies derselbe Apparat, welcher zur Regulierung des Héroult-Ofens benutzt wird), der Spielraum zwischen Elektrode und Gewölbe sei nur so groß, um die Reibung der letzteren zu verhindern und um das Austreten der Flamme und Wärmeverlust zu vermeiden.*

Der zweite Pol des Stromkreises besteht aus einem System von acht Metallstücken, welche in den

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 820.

** Anmerkung des Referenten: Der Berichterstatter muß sich bezüglich der dem Héroult-Verfahren vorgeworfenen Mängel in einem Irrtum befunden haben. Die Regulierung der Elektroden geschieht bei diesem Verfahren bei flüssigem Einsatz von vornherein vollständig selbsttätig. Beim Schmelzen von festem Einsatz muß freilich eine halbe Stunde von Hand reguliert werden, jedoch ist es unmöglich, diese Notwendigkeit in irgend einem andern Elektro-Ofen zu vermeiden, und dürften anderslautende Berichte auf Mißverständnissen beruhen. Die Schmelzung festen Einsatzes erfolgt dadurch, daß von der Elektrode zu dem ersten Schrottstück, von diesem zum zweiten, dritten, vierten Stück der Strom unter Bildung von Lichtbogen überspringt, und erfolgt die Schmelzung zuerst an den Stromübergangsstellen. Naturgemäß werden die einzelnen Schrottstücke entsprechend der Größe der an ihren Berührungsstellen entstehenden Lichtbogen abschmelzen. Die Elektrode wird sich eine Art Schacht in den Schrotthaufen hereinarbeiten, und jedes Wegschmelzen oder Zusammenfallen eines Schrottstückes wird eine Aenderung der Lichtbogenlänge und dadurch eine Regulierung der Elektrodenstellung nötig machen. Will man das Einschmelzen beschleunigen, so kann diese Veränderung der Elektrodenstellung schneller von Hand erfolgen, als durch selbsttätige Apparate, obwohl diese auch die Arbeit, wenn auch langsamer, ausführen würden. Eine Aenderung dieser Zustände ist auch bei irgendwelchen anderen Elektrodenöfen nicht möglich.

Die angeblich großen Zwischenräume zwischen den Elektroden und dem Gewölbe des Ofens sind tatsächlich gar nicht vorhanden. Der Querschnitt der Elektroden wechselt häufig um mehrere Millimeter, das Spiel zwischen Elektroden und Ofengewölbe bezw. Kühlring beträgt höchstens 2 mm. Das Eintreten eines Kurzschlusses durch Berührung der Elektroden mit dem Gewölbe ist vollständig ausgeschlossen und bisher noch nicht vorgekommen. Es ist daher unverständlich, wie der Vortragende zu der Aufstellung dieser Behauptung gelangt ist. Gerade durch das Hintereinanderschalten der Elektroden wird es ermöglicht, den Héroult-Ofen selbst beinahe gänzlich aus dem Stromkreis auszuschalten. Der Ofen kann überall gefahrlos berührt werden, und ist es sogar nicht nötig, den Ofen auf seinem Fundament zu isolieren. Eine gefahrlosere Anordnung ist also wohl kaum denkbar.

Die Regulierung der Elektroden erscheint im Vergleich zu anderen Oefen komplizierter, da zwei Elektroden reguliert werden müssen, und da wegen anderer Vorteile die Regulierung am Ofen selbst angebracht ist. Geschieht letzteres nicht, wie man es bei verschiedenen anderen Verfahren findet, so sind nichtsdestoweniger gleiche Regulierapparate an vom Ofen entfernten Stellen nötig und die Bewegung derselben muß dann mittels Seilen oder dergleichen nach dem Ofen übertragen werden. Alsdann ist es jedoch nötig, bei jeder Bewegung des Ofens die Elektroden aus letzterem zu entfernen, was Zeit erfordert und auch sonstige Schwierigkeiten im Betrieb veranlaßt. Teurer als an anderen Oefen können die Elektroden-Regulierungen wohl kaum sein.

Bezüglich des Kraftverbrauches befindet sich der Vortragende auch im Irrtum, denn tatsächlich werden bei dem Héroult-Verfahren mit flüssigem Einsatz weniger als 300 KW.-Stunden, und bei festem Einsatz unter 1000 KW.-Stunden gebraucht. Vergleichszahlen des Kraftverbrauches müssen sehr vorsichtig aufgenommen werden, es sei denn, daß genau angegeben wird, ob sich dieselben auf einfaches Umschmelzen oder auf Reinigen und Fertigstellen des Stahles beziehen, ob es sich um gewöhnliches Flußeisen, um Qualitätsstahl oder Legierungsstahl handelt.

* Anmerkung des Referenten: Das Austreten der Flamme und die Wärmeverluste dürften durch die vier Oeffnungen im Gewölbe so stark erfolgen, daß das enge Umfassen der Elektrode nicht als Vorteil des Ofens dargestellt werden kann, auch dürfte durch die vier Löcher mehr Wärme verloren gehen, als dem Verfahren dienlich ist, da dieselben wie Kamine wirken werden und ein Nachsaugen von Luft durch die Türen zur Folge haben können.

Tabelle 1. Ergebnisse von Versuchschargen.

	Einsatz		Vorgeschriebene Analyse			Analyse des fertigen Stahles				
	S	P	C	Si	Mn	C	Si	S	P	Mn
Stassano I . . .	0,0342	0,0373	0,60	1,20	0,35	1,010	1,475	0,033	0,082	0,245
„ II . . .	0,0642	0,0327	0,60	1,20	0,35	1,200	1,520	0,032	0,063	0,250
„ III . . .	0,0640	0,1050	0,60	1,20	0,35	0,405	1,775	0,078	0,076	0,435
„ IV . . .	0,0660	0,2680	0,60	1,20	0,35	0,280	1,505	0,080	0,123	0,230
„ V . . .	0,0660	0,5600	unter 0,10	0,10	0,20	0,06	0,06	0,102	0,2[illegible]0	0,470
Héroult I	0,0442	0,1518	1,00	0,25	0,35	Probe verloren				
„ II	0,0442	0,1518	1,00	0,25	0,35	1,00	0,23	0,009	0,006	0,050

Aus dem Werksanalysenbuch von Remscheid.

Vorgeschriebene Analyse						Analyse des fertigen Stahles							
C	Si	Mn	Cr	W	Ni	C	Si	S	P	Mn	Cr	W	Ni
1,025	0,25	0,275	—	—	—	0,95	0,24	0,011	0,004	0,320	—	—	—
1,050	0,30	0,550	—	—	—	1,02	0,22	0,009	0,006	0,510	—	—	—
1,000	0,30	0,530	—	—	—	1,01	0,25	0,009	0,008	0,500	—	—	—
0,675	0,15	0,300	4,500	20,00	—	0,67	0,15	Spur	0,006	0,300	4,34	19,49	—
1,400	0,20	0,300	—	—	—	1,46	0,23	0,003	0,003	0,290	—	—	—
1,000	0,30	0,530	—	—	—	1,00	0,27	0,007	0,004	0,550	—	—	—
0,675	0,15	0,300	5,500	25,00	—	0,64	0,15	Spur	0,008	0,300	5,32	24,71	—
0,925	0,25	0,300	0,925	—	—	0,91	0,23	0,007	0,004	0,360	0,95	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,90	0,17	0,007	0,003	0,300	1,16	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,84	0,23	0,003	0,004	0,310	1,10	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,83	0,21	0,016	0,003	0,370	0,98	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,85	0,10	0,009	0,003	0,350	0,95	—	—
1,050	0,25	0,530	—	—	—	0,98	0,15	0,011	0,008	0,520	—	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,88	0,23	0,006	0,006	0,310	1,00	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,83	0,16	0,007	0,006	0,300	0,97	—	—
0,925	0,25	0,300	1,000	—	—	0,82	0,24	0,005	0,021	0,340	1,04	—	—
—	—	—	1,300	—	1,00	1,05	0,18	0,008	0,012	0,290	1,34	—	1,11
—	—	—	1,300	—	1,00	0,90	0,12	0,011	0,008	0,330	1,34	—	1,20

Tabelle 2. Ergebnisse von Versuchschargen.

	Einsatz		Vorgeschriebene Analyse			Analyse des fertigen Stahles.				
	S	P	C	Si	Mn	C	Si	S	P	Mn
Girod I	0,0368	0,064	0,600	1,200	0,600	0,730	1,040	0,015	0,048	1,550
„ II	0,0361	0,0627	0,700	Ni 1,00	Cr 2,00	0,930	0,170	0,019	Ni = 0,2 0,056	Cr = 1,86 0,700
„ III	0,0354	0,0615	0,600	0,200	0,600	0,958	0,259	0,013	0,047	0,727
„ IV	0,0411	0,0706	0,080	0,100	0,200	0,050	0,100	0,035	0,017	0,250
„ V	0,0407	0,0710	0,600	1,000	0,600	1,191	1,139	0,013	0,027	0,344

Aus dem Werksanalysenbuch von Ugine.

Nr.	C	Si	S	P	Mn	Ni	Cr	Anm. des Referenten
196	0,077	Spur	0,023	0,013	0,050			Ueber die Schmiedbarkeit dieser Chargen sind keine Angaben gemacht worden. Es fehlen auch die Angaben, wie diese Chargen fertiggemacht und wie sie gegossen und desoxydiert wurden. Wahrscheinlich wurde sehr viel Aluminium bei dem Gießen zugesetzt.
169	0,079	0,066	0,004	0,008	0,167			
191	0,141	0,142	0,016	0,018	0,151			
188	0,167	0,162	0,034	0,027	0,517	2,30	0,316	
186	0,185	0,177	0,021	0,016	0,648	3,56	0,380	
165	0,232	0,230	0,022	Spur	0,533			
174	0,239	0,113	0,035	0,023	0,782			
161	0,326	0,078	0,020	Spur	0,117			
175	0,377	0,173	0,035	0,022	0,584			
187	0,424	0,347	0,023	0,025	0,565	2,32	0,395	
162	0,767	0,119	0,011	0,015	0,888			
163	0,970	0,289	0,013	0,037	1,679			
166	1,150	0,124	0,001	0,011	1,256			
185	1,275	0,071	0,015	0,007	0,622			
160	1,346	0,343	0,007	0,028	0,648			
183	1,676	0,110	0,006	0,025	0,646			

Herd eingebettet sind und welche durch Wasser gekühlt werden.*

Bei der Inbetriebsetzung des Ofens schmölzen die im Herd eingelagerten acht Metallstücke nach Angabe des Vortragenden etwa 100 mm tiefer ab als die Oberfläche des Herdes. Das Abschmelzen höre erst auf, wenn die Wärmezuführung aus dem Ofen und die Wärmeableitung durch das Kühlwasser sich ausgeglichen habe. Die Kühlung dieser Stücke habe den Vorteil, das umliegende Mauerwerk kalt zu halten, besonders an den Stellen, wo Metall und Schlacke sich berühren. Es sei möglich, statt den Ofen mit einer vertikalen oberen Elektrode auch mit mehreren auszurüsten, welche jedoch dann alle die gleiche Polarität hätten, wodurch Kurzschlüsse im Gewölbe vermieden würden. Man könnte annehmen, daß es schwierig sei, den Ofen in Betrieb zu setzen, nachdem die unteren acht Metallstücke abgeschmolzen seien. Das sei jedoch nicht der Fall. Die Beschickung und die Regulierung sei leichter als bei hintereinander geschalteten Elektroden.**

Nach Ansicht des Vortragenden biete schon bei Verwendung flüssigen Materials im Héroult-Ofen die Vermeidung von Kurzschlüssen große Schwierigkeit und dieselbe müßte bei Verwendung kalten Einsatzes sich erheblich steigern.***

Als ferneren großen Vorteil des Girod-Ofens gibt der Vortragende an, daß der Strom auf dem Wege von der oberen zur unteren Elektrode das Bad durchfließe, während beim Héroult-Ofen der Strom nur durch einen Teil der Oberfläche geleitet werde.†

Vortragender beziffert den Stromverbrauch des Girod-Ofens auf 800 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl bei kaltem Einsatz. Die Analysen des im Girod-Ofen hergestellten Stahles finden sich in Tabelle 2.*

Die mangelhafte Reinigung des Materiales erklärt Redner mit der Verwendung von Magnesit statt Dolomit.**

Der Vortragende geht sodann auf die Qualität der Elektrostähle ein, ohne jedoch in seinen Ausführungen hierüber etwas Neues zu bringen.

Bei dem Vergleich der drei Systeme kommt er zu dem Schluß, daß der Girod-Ofen bei weitem der beste sei, denn der Stassano-Ofen lasse keine genügend hohe Temperatur erreichen, gestatte keine Reinigung, sei in seinem Bau zu kompliziert und verschleiße zu schnell. Der Héroult-Ofen habe gegenüber dem Girod-Ofen eine doppelt so hohe Spannung, was ein Nachteil sei. Die Anwendung einer Elektrode vereinfache den Girod-Ofen gegenüber dem Héroult-Ofen. Der Girod-Ofen vermeide Kurzschlüsse. Die Zuleitungskabel des Héroult-Ofens seien kleiner und billiger, dagegen sei der Héroult-Ofen an sich teurer als der Girod-Ofen.*** *Eichhoff.*

---

* Anmerkung des Referenten: Diese Konstruktion bedingt, daß das ganze Gehäuse des Ofens in den Stromkreis eingeschaltet werden muß, daß der Ofen selbst gegen sein Fundament zu isolieren ist, daß das Gewölbe gegen den Ofen isoliert werden muß und daß jede Berührung des Ofens, sobald an irgend einer Stelle Erdschluß vorhanden ist, dazu führt, daß die Arbeiter sich in den Stromkreis einschalten. Das gleiche findet statt, wenn letztere Ober- und Unterteil des Ofens gleichzeitig berühren.

** Anm. des Referenten: Diese Annahme erscheint nicht zutreffend, denn einerlei ob eine oder zwei Elektroden verwendet werden, so muß immer der lose liegende Schrott durchschmolzen werden, und selbst wenn angenommen würde, daß die im Herd liegenden Polstücke dauernd Kurzschluß mit dem Schrott haben würden, so würde beim Zusammenschmelzen und Zusammenstürzen der Schrottchargierung die obere Elektrode ebenso Kurzschluß bekommen, wie das bei einem Ofen mit zwei Elektroden der Fall ist. Die Schwierigkeiten der Inbetriebsetzung erscheinen nicht gering, da in einem Girod-Ofen nach Angabe des Vortragenden zuerst sehr feiner Schrott eingebracht werden muß, damit eine Berührung zwischen den Polstücken und der Beschickung überhaupt möglich ist. Dieser feine Schrott wird bestimmt sein, die 100 mm tiefen Löcher im Herde auszufüllen.

*** Diese Annahme steht in direktem Widerspruch zu den am Héroult-Ofen gesammelten Erfahrungen. *Der Referent.*

† Auch hier handelt es sich um einen Trugschluß. Der Querschnitt des Metallbades ist so groß, daß von einer Widerstandsheizung nicht die Rede sein kann. Wäre das aber selbst der Fall, so vergißt der Vortragende, daß die Entfernung zwischen zwei Elektroden eines Héroult-Ofens größer ist, als die Tiefe des Bades beim Girod-Ofen. Wenn also überhaupt eine Erwärmung durch das Durchleiten des Stromes durch das Bad einträte, so würde dieselbe beim Héroult-Ofen größer sein, als beim Girod-Ofen. *Anmerkung des Referenten.*

* Girod vergißt jedoch dabei anzugeben, daß der Kraftverbrauch nur zutreffend sein kann, wenn es sich um einen reinen Schmelzvorgang und weiter nichts handelt. Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Reinigung bei weitem nicht den Grad erreicht, welcher im Héroult-Ofen erzielt wird. Auch die Genauigkeit, mit welcher Stahl mit gewünschter Zusammensetzung im Girod-Ofen hergestellt werden kann, läßt viel zu wünschen übrig. *Anmerkung des Referenten.*

** Es wäre also abzuwarten, ob die Erfahrung lehrt, daß ein Herd aus Dolomit mit eingelagerten Metallstücken und 100 mm tiefen Löchern dauernd betriebsfähig erhalten werden kann. Es ist vielleicht angebracht, hier darauf hinzuweisen, daß nicht sowohl die Eigenart der Konstruktion der verschiedenen Oefen als vielmehr die in denselben zur Ausübung gelangenden Verfahren den Erfolg oder Mißerfolg der Elektrostahlherstellung bedeuten. Da es sich um chemisch-metallurgische Vorgänge handelt, kann natürlich nur ein Verfahren, welches den chemischen Eigenschaften der Stoffe Rechnung trägt, auf Erfolg hoffen. Ein solches Verfahren wird natürlich im einfachsten bezw. betriebssichersten Ofen am ehesten Erfolg erzielen. *Anmerkung des Referenten.*

*** Inwieweit dieses Urteil richtig ist, muß die Zukunft lehren. Wie oben dargetan, beruhen Saconeys Angaben zum großen Teil auf Mißverständnissen der Héroultschen Konstruktionen und Verfahren. Die großen Bedenken, welche gegen das Einlagern von Metallstücken in den Herd bezügl. der Haltbarkeit des letzteren bestehen, und die Bedenken, welche durch Verminderung der Anzahl der Elektroden hervorgerufen werden, sind von dem Vortragenden nicht erwähnt, aber auch nicht zerstreut worden. Die nächste Zeit wird lehren, ob diese Bedenken Berechtigung haben oder nicht. Jedenfalls kann Girod heute dem ausgebildeten Verfahren von Héroult und den industriellen Erfolgen desselben nichts Gleichwertiges entgegenstellen, er ist vielmehr auf die Geltendmachung von Erfolgen angewiesen, welche in Zukunft erzielt werden sollen. *Anmerkung des Referenten.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Die Lübecker Firma L. Possehl & Co. hat Anfang Juni d. J. einen neuen

Erzdampfer „Nordsee“

in Dienst gestellt, der zur Fahrt zwischen Narvik und den niederländischen und den westdeutschen Häfen bestimmt ist, die durch den Rhein und den Dortmund-Ems-Kanal mit dem Ruhrgebiet verbunden sind. Das Schiff stellt als Turmdeckdampfer mit durchlaufendem Turm im wesentlichen ein Schwesterschiff des Dampfers „Narvik“ dar,* übertrifft letzteren indes in bezug auf die Tragfähigkeit um etwa 1750 t, und weist auch in der Einrichtung mancherlei Verbesserungen auf. Der innerhalb $8^1/_2$ Monaten ebenfalls auf der Kruppschen Germaniawerft in Kiel erbaute Dampfer hat 4440 tons Brutto- und 2835 Netto-Registertons. Die nutzbringende Ladefähigkeit ist auf deutschem Freibord bei einem Tiefgang von 7,32 m mit mindestens 7620 tons gewährleistet.

Das Schiff ist zwischen den Loten 113,07 m lang, mit einer größten Breite zwischen den Spanten von 15,85 m und einer Seitenhöhe bis zum Hauptdeck von 9,09 m. Es hat einen durchlaufenden Doppelboden und einen sogenannten liegenden Tieftang in Raum 2. Der Gesamtwasserballast beträgt 3125 tons, den das Schiff mittels seiner starken Pumpen in etwa 5 Stunden lenzen kann. Die 60 m langen und 30 m breiten Schlingerkiele tragen dazu bei, die Bedingungen für das Verhalten des Schiffes bei schwerer See, wie sie im Nordatlantic, zumal im Winter, öfter vorkommt, zu verbessern. Das Schiff ist durch wasserdichte Querschotte in 6 Abteilungen geteilt. Die vordere und hintere Piek dienen neben dem Doppelboden und dem Tiefentank zur Aufnahme von Wasserballast. Die 2., 4. und 5. Abteilung dienen als Laderaum; in der dritten befinden sich die Maschinen und Kessel. Maschinen- und Kesselraum sind durch ein bis zum Turmdeck reichendes Staubschott voneinander getrennt. Vor dem Kesselschott ist ein Querbunker für Kohlen angeordnet von etwa 600 t Fassungsvermögen. Erwähnt sei noch, daß alle Inschriften auf dem Schiff in deutscher Sprache mit lateinischen Lettern angebracht sind.

Die Maschine ist eine dreifache Expansionsmaschine mit 1850 ind. P.S., die dem Dampfer eine Geschwindigkeit von 10 bis 11 Knoten im beladenen Zustand geben. Die Maschinen- und Kesselanlagen sind wie das Schiff selbst in den Werkstätten der Germaniawerft entstanden. Die Hauptmaschine wirkt auf drei Kurbeln mit Zylinderdurchmessern von 600 × 980 × 1620 mm bei 1150 mm Hub und ist mit allen Verbesserungen ausgestattet, welche ökonomischen Betrieb sichern. Zur Erzeugung des Dampfes dienen drei zylindrische Röhrenkessel mit rückkehrenden Feuerzügen; sie haben eine auf der Wasserseite gemessene Wasserfläche von 480 qm und 12 qm Rostfläche. Sie arbeiten unter einem Dampfdruck von 13 Atm. und sind mit Einrichtung für künstlichen Zug nach System Howden ausgestattet.

Im Interesse der rationellsten Ausnutzung des Schiffes ist der Hauptwert in seiner Einrichtung natürlich auf die möglichst vollkommene Ausstattung mit Lade- und Löschvorrichtungen gelegt worden. Es führt zwei senkrechte stählerne Lademasten von 33 m über der Kiellinie, von denen jeder 4 hölzerne Ladebäume trägt. Außerdem sind noch 4 Lademasten mit je einem Baum vorhanden. Die 12 Ladebäume werden von 12 Dampfwinden bedient, deren Dampfzuleitung so bemessen ist, daß sie alle gleichzeitig arbeiten können. Sämtliche Ladebäume sind ausbalanciert. Diesen reichlich bemessenen Hebevorrichtungen entsprechend, hat der Dampfer 6 Ladeluken von 6 m Länge und 5,5 m Breite erhalten und zwar je zwei für jeden Laderaum. Eine weitere Einrichtung zur Beschleunigung des Löschens der Ladung bilden die zum Beiklappen eingerichteten Ladepodeste, von denen an jeder Luke auf jeder Schiffseite eines, insgesamt also 12, vorgesehen sind. Die Löschzeit der gesamten Ladung ist auf 60 Stunden zu berechnen. Das Laden erfolgt am Kai aus Eisenbahnwagen und dauert etwa 10 Stunden. Mit Rücksicht darauf, daß das gewaltige Gewicht einer vollen Waggonladung Erze von 35 t auf einmal aus bedeutender Höhe in den Laderaum gestürzt wird, ist der Doppelboden im Umfang der lichten Maße der Ladeluken durch starke doppelte Lagen Holz geschützt.*

Ostindien. Einem Vortrage** von Mc. Farlane entnehmen wir, daß die

Eisenindustrie Indiens,

die infolge so mancher Schwierigkeiten und zielloser Arbeit keinen rechten Fortgang zu nehmen schien, jetzt mehr und mehr aufblüht. Insbesondere scheint das zielbewußte Streben der Leitung der Barakar Iron Works der Bengal Iron and Steel Company von Erfolg begleitet zu sein.*** Als diese Werke im Jahre 1899 von der genannten Gesellschaft vom Staate übernommen wurde, begann man sofort mit einem Umbau und Neubau der Hochofenanlage, die damals nur zwei kleine Hochöfen mit offener Gicht und einer jährlichen Produktion von etwa 9000 t Roheisen umfaßte. Ein neuer moderner Ofen (Nr. 3) wurde errichtet nebst drei Cowperapparaten von je 5,1 m Durchmesser. Die beiden alten Oefen wurden umgebaut und mit geschlossener Gicht ausgerüstet, um eine Verwendung der Gichtgase zur Beheizung der Kessel zu ermöglichen. Aber diese älteren umgebauten Oefen haben jetzt zwei neuen Oefen weichen müssen. Auch ist die wirksame Durchführung der Winderhitzung durch nach und nach aufgestellte zehn Cowperapparate gewährleistet. Ein vierter Hochofen, der speziell auf Ferromangan gehen soll, ist im Bau. Die Gebläseanlage entspricht nach Ersetzung der alten Maschine moderneren Ansprüchen. Zu den drei Gebläsemaschinen tritt jetzt noch ein Parsons-Turbogebläse von 750 P.S.

An das Hochofenwerk schließen sich die Gießereianlagen an. Die Leistung der Gießerei stellt sich auf etwa 25 000 bis 30 000 t f. d. Jahr, und die Erzeugnisse umschließen Schwellen und sonstiges Eisenbahnmaterial, Säulen, Rohre, Telegraphenstangen und alle Arten gewöhnlicher Gußstücke. Es stehen jetzt 14 Kupolöfen zur Verfügung. Eine Vergrößerung dieser Abteilung ist in Aussicht genommen, um schwere Gußstücke bis zu 10 t Gewicht herstellen zu können.

Das Stahlwerk ist ziemlich neu. Die Martinöfen haben ein jährliches Ausbringen von 20 000 t. Zum Chargieren dient eine Wellman-Seaver-Maschine.

* Näheres über dieses Schiff vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 17 S. 1011

* Nach „Vaterstädtische Blätter“.

** Gehalten vor dem Mining & Geological Institute of India, nach „The Iron & Coal Trades Review“ 5. April 1907 S. 1126.

*** „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 8 S. 395 u. f.; 1906 Nr. 20 S. 1276.

Im Walzwerk dient eine Reversierblockstraße zum Vorblocken bezw. zur Herstellung von Schienen und kleinen Trägern. Es ist mit angetriebenen Rollgängen, Kippvorrichtung, hydraulischen Scheren usw. gut ausgestattet. Auf einem kleineren Trio werden Handelseisensorten gewalzt.

Auch die Nebenbetriebe (Adjustage, Maschinenhaus, Dolomitanlage) scheinen gut eingerichtet zu sein. Die Gesellschaft besitzt eigene Kohlenzechen für Stochkohlen, die Kokskohlen müssen anderwärts beschafft werden.

Der außerordentlich hohe Aschengehalt des indischen Koks (20 bis 26 %) führt zu ungewöhnlich hohem Verbrauch von Flußmitteln und vereitelt die Bestrebungen, das Ausbringen der Hochöfen zu erhöhen, und beeinflußt dadurch auch unliebsam die Selbstkosten sowie die Lebensdauer der Oefen. Es scheint für die Herstellung von gutem Koks in Indien noch ein weites Feld offen zu sein. —

Weiterhin erfahren wir von einem gelegentlichen Mitarbeiter nachstehende Mitteilungen über das Verhältnis der

Europäischen Einfuhr in der Eisenindustrie Indiens

Während der Ceylon-Stahl schon in früheren Zeiten berühmt war und die Bewohner dieser Insel noch heute von diesem Ruf zehren, hat das indische Festland von jeher mehr Eisen und Stahlwaren eingeführt, als im eigenen Lande gewonnen wurden. Doch scheinen die Anstrengungen, die seit zwei Jahren zwecks Schaffung einer umfassenden einheimischen Eisen- und Stahlindustrie gemacht werden, eine vollständige Wandlung in diesem Verhältnis herbeizuführen.

Mit der Eisen- und Stahl-Erzeugung geht die Fabrikation fertiger Eisen- und Stahlwaren Hand in Hand. Es werden bereits heute in Indien, sei es aus einheimischem oder europäischem Material, eine recht bedenkliche Menge von Maschinen, Geräten und allerlei Stahl- und Eisenwaren hergestellt, an deren Fabrikation man vor zehn und selbst fünf Jahren noch nicht gedacht hatte. Eine Nachahmung europäischer Fabrikate folgt der andern, und namentlich fangen die indischen Fabriken jetzt an, sich auch in größeren Maschinen, besonders solchen für die Landwirtschaft, zu versuchen. Das Neueste aber, wenn auch einstweilen noch ein unkontrollierbares Gerücht, gibt der europäischen Industrie und ihrem Export am meisten zu denken: Eine Eisenbahn-Gesellschaft ist in Bildung begriffen, die es sich zum Grundsatz gemacht hat, zum Bau ihrer Eisenbahn lediglich indisches Material und indische Fabrikate zu verwenden, von den Schienen, Schwellen und Telegraphenstangen bis zur Lokomotive. Reiche Indier und Anhänger der Swadeshi-Bewegung, jener Bewegung, die die englische und überhaupt europäische Einfuhr durch indische Erzeugnisse ersetzen will, sind die treibenden Kräfte dieses geplanten Eisenbahnunternehmens, bei dem auch Radschas ihre Hand im Spiele haben sollen.

Im übrigen zeigt sich in Indien aber ein merkwürdiges Durcheinander- bezw. Ineinandergreifen von indischer Industrie und europäischem Import. Sehr viele Waren, die den Anspruch erheben, indisches Fabrikat zu sein, stammen nämlich gerade in ihren wichtigsten Teilen aus Europa und sind hier nur zusammengesetzt und ergänzt. Als besonders charakteristisch und typisch für diese Art sei nur ein Fabrikat erwähnt, die sogenannten „steel trunks" (Stahlkoffer). Das Geschäft mit solchen Stahlkoffern ist ein bedeutendes in Indien; selbst in kleineren Binnenstädten gibt es Spezialgeschäfte, die mit Hunderten solcher Reisekoffer angefüllt sind. Denn es wird in keinem Lande seitens der Eingeborenen so viel mit Schiff wie Eisenbahn gereist wie in Indien, weil es kein Land der Welt gibt, wo die dritte Klasse, die für die Eingeborenen niedrigerer Kasten bestimmt ist, so billig ist, wie in Indien. Da Indien so groß wie ganz Europa ist, wenn man Rußland abtrennt, und dieses ganze Riesenland überall von Eisenbahnen durchzogen ist, so kann man sich von dieser Reiserei der Eingeborenen und dem daraus resultierenden Koffergeschäft eine Vorstellung machen. Ein Teil dieser Stahlkoffer kommt zwar fertig aus England, die große Masse aber wird in Indien hergestellt — so behaupten stolz die Swadeshi-Leute. Wer aber diese indischen Koffer genauer ansieht, der findet alsbald auf dem Schloß die Inschrift: „Made in Germany"! Andere Koffer weisen auf dem Schloß die eingravierte Inschrift auf: „Best improved trunk lock. Made in Germany" usw. in ähnlichen Variationen, aber stets die Herkunft aus Deutschland betonend. Abgesehen vom Schloß sind diese Stahlkoffer gerade nicht sehr solide gebaut, und das Stählernste am ganzen Ding ist jedenfalls das Schloß. In sehr großer Schrift aber steht auf all diesen Koffern geschrieben: „Best Bombay Trunk", „Best Allahabad Trunk" usw., um zu zeigen, daß sie in einer indischen Industriestadt angefertigt worden sind.

Zweites Oberschlesisches Arbeiter-Sänger-Bundesfest.

Am 16. Juni d. J. sah die Stadt Gleiwitz in ihren Mauern die oberschlesischen Arbeiter-Sänger mit ihren Ehrengästen, den Vertretern der staatlichen und städtischen Behörden und den führenden Männern der Industrie, vereinigt zur Weihe des neuen, von dem leider zu früh verstorbenen Generaldirektor Marx-Bismarckhütte gestifteten Bundesbanners und dreier Vereinsfahnen.

Die erste Anregung zu einem engeren Zusammenschluß der oberschlesischen Arbeiter-Gesangvereine gab der Vorsitzende des Bismarckhütter Vereins, Kommerzienrat Emil Marx, im Jahre 1904 anläßlich des Sommerfestes seiner Sängerschar, der im März 1906 die Gründung des Oberschlesischen Sängerbundes folgte. Der Bund besteht heute aus 17 Vereinen mit etwa 1200 Mitgliedern.

Das zweite Bundesfest hat einen glänzenden Verlauf genommen. Nach einer Begrüßung der Festteilnehmer durch den Oberbürgermeister der Stadt Gleiwitz, Menzel, weihte Hr. Geheimrat Hilger das neue Ehrenzeichen. Er feierte das patriotische Empfinden, das in den oberschlesischen Arbeiter-Gesangvereinen lebt und gepflegt wird, und weiter die eminente soziale Bedeutung des Bundes: „In ihm sind Arbeiter, Beamte und Leiter vereint. Das ist die richtige Organisation, um gemeinsam zu kämpfen gegen den gemeinsamen Feind." Der Bundesvorsitzende, Hütteninspektor Rottmann, übernahm das neue Banner im Namen der Vereine und gab dem Dank der Beteiligten herzlichen Ausdruck an alle, die das Werk so glänzend gefördert haben, vor allem dem Protektor des Festes Hrn. Generaldirektor Niedt, dem Ehrenvorsitzenden Hrn. Kommerzienrat Marx sowie Hrn. Kommerzienrat Kollmann, der ebenso wie die Verwaltung der Bismarckhütte 1000 ℳ dem Bund übergab mit der Bestimmung, daß von den Zinsen Ehrengeschenke für die besten Leistungen der Vereine bei den Bundesfesten gewährt werden sollen. Den Weihespruch der neuen Fahnen von drei Brudervereinen schloß der Redner mit einem begeistert aufgenommenen Hoch auf das deutsche Vaterland. Bei dem später sich anschließenden Preissingen hielt Hr. Generaldirektor Niedt die Festrede.

Auch der Reichskanzler Fürst Bülow hatte es sich nicht nehmen lassen, die oberschlesischen Sänger telegraphisch zu begrüßen; „möchte", so schloß sein Gruß, „das deutsche Lied in den Kreisen der ober-

schlesischen Arbeiterschaft viele Freunde finden und Zeugnis ablegen von deutscher Art und deutschem Wesen".

Wir schließen uns diesem Wunsche von Herzen an, dessen Erfüllung von nicht zu unterschätzender Bedeutung für das bedrängte Deutschtum an des Reiches Ostmark ist. Die genannten Männer, die mit noch vielen anderen ihre Person eingesetzt haben für die gute Entwicklung und Förderung der Bestrebungen dieses Arbeiter-Sängerbundes, leisten damit rechte nationale Arbeit. Möchte die ausgestreute Saat auf guten Boden fallen und der Bund im Sinne seines Gründers und seiner Förderer sich weiter entwickeln, das wäre das beste Unterpfand für ein gutes soziales Einvernehmen in dem oberschlesischen Industriebezirke und ein starkes Bollwerk gegen die dort sich vordrängenden antinationalen Strömungen.

Hebt die Stimmen empor
Und die Herzen im Chor!
Heil geflügelter Klang,
Heil du deutscher Gesang!
(Felix Dahn.)

O. P.

Deutsches Museum in München.

Zum Neubaufonds des Deutschen Museums wurden in letzter Zeit durch Vermittlung des Hrn. Professor Gary von den Vereinen der Zement- und Beton-Industrie über 30 000 ℳ gestiftet. Von besonderem Interesse ist hierbei, daß zwei dieser Vereine an Stelle der ursprünglich erbetenen Beiträge von 10 000 ℳ bezw. 3000 ℳ nach eingehenden Beratungen doppelt so hohe Beiträge bewilligt haben, indem sie hervorhoben, daß die für die gesamte Wissenschaft und Technik so bedeutungsvollen Bestrebungen des Deutschen Museums eine ganz besondere Förderung verdienen. — Eine weitere Stiftung von 25 000 ℳ hat die Lokomotivfabrik Krauss A.-G. überwiesen, deren Begründer, Hr. Kommerzienrat Dr. von Krauss, bekanntlich die ersten 100 000 ℳ für den Neubaufonds stiftete.

Gustav Pappenheim †.

Nach kurzem Krankenlager verschied am 18. Juni d. J. in seiner Vaterstadt Wien der bekannte Herausgeber der „Oesterreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung", Gustav Pappenheim. Der Verstorbene, der am 11. Januar 1838 als Sohn eines Großkaufmanns geboren war, studierte zunächst Medizin, machte dann, nachdem er im Anschlusse an den Besuch einer Handelslehranstalt kaufmännisch tätig gewesen war und weiterhin zur Vertiefung seiner Bildung noch nationalökonomische, juristische und technische Vorlesungen gehört hatte, im Interesse zweier angesehenen Handelshäuser größere Reisen und wandte schließlich vorwiegend journalistischen Unternehmungen seine angestrengte und erfolgreiche Wirksamkeit zu. Mit berg- und hüttenmännischen Kreisen kam Pappenheim insbesondere dadurch schon frühzeitig in engere Berührung, daß er im Jahre 1873 als der eigentliche geistige Urheber die ersten Schritte tat, um die Aktiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft, aus der später die Alpine Montangesellschaft hervorging, ins Leben zu rufen. Den Interessen der österreichischen Industrie und Handelswelt zu dienen, betrachtete er auch als die Hauptaufgabe seiner oben genannten Zeitschrift, die er neben anderen Fachblättern begründete und bis zu seinem Tode mit Geschick leitete. Außerdem erfreute sich der Heimgegangene nicht nur als Verfasser populär gehaltener Werke aus dem Gebiete der Müllerei und als Patentanwalt, sondern auch als vornehmer, liebenswürdiger Charakter, der ihn zur Mitarbeit bei zahlreichen wissenschaftlichen, volkswirtschaftlichen und humanitären Bestrebungen besonders befähigte, weitgehenden Ansehens.

Berichtigung.

Durch einen Uebersetzungsfehler ist es geschehen, daß in dem Aufsatze „Metallurgie des Gußeisens" (1907 Nr. 17 S. 600) die Autorschaft der Schmelzversuche zwecks Bestimmung der Schmelztemperaturen von Roheisen und Gußeisen und der dabei gefundenen Zahlenwerte fälschlich Thomas D. West und zwei anderen Ingenieuren zugeschrieben wurde. Diese haben nur das Versuchsmaterial geliefert, während Dr. Richard Moldenke das Verdienst hat, die Schmelztemperaturen tatsächlich ermittelt zu haben. (Vergl. „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 1 S. 18.)

B. Osann.

Bücherschau.

Freytag, E., Ingenieur, Generaldirektor a. D.: *Die Laufbahn des Ingenieurs.* Hannover 1907, Dr. Max Jänecke, 4 ℳ, geb. 5 ℳ.

Das Buch hält mehr, als es seinem einfachen Titel nach verspricht. Es gibt nämlich nicht bloß eine formale Uebersicht über die Laufbahn des Ingenieurs, sondern verwebt in seine Darstellung eine große Menge von interessanten Daten über bereits ausgeführte Werke der gesamten Ingenieurkunst und bietet zugleich eine Fülle von praktischen Fingerzeigen, wie sie eben nur ein Schriftsteller bieten konnte, der wie der Verfasser so lange Jahre selbst in der Praxis tätig gewesen ist. Das Buch zerfällt in zwei Teile: I. Der Ingenieur im allgemeinen; II. Der Ingenieur in der Maschinenfabrik. Im ersten Teile beantwortet der Verfasser die Fragen: Wer darf sich Ingenieur nennen? Welche Wirkungskreise eröffnen sich dem Ingenieur? Wie wird man Ingenieur? Welche Lebensstellungen werden dem Ingenieur geboten?, während im II. Teile die Organisation der Maschinenfabriken, die Angelegenheiten der Arbeiter (Arbeiterschutzgesetze, Lohn- und Akkordarbeit, Prämiensystem, Berechnung und Auszahlung der Löhne), die Tätigkeit des Ingenieurs in seinen Lehrjahren, in selbständiger Arbeit und als Leiter einer Maschinenfabrik ihre Darstellung finden. Wir vermögen hier aus Raumrücksichten auf Einzelheiten des Werkes nicht einzugehen; so viel können wir aber feststellen, daß wir lange kein Buch mit größerem Vergnügen und mit größerer Befriedigung gelesen haben, als das Freytagsche. Es eignet sich im hohen Grade als Vademekum nicht allein für jeden, der Ingenieur werden und in einem Teile dieser weitverzweigten Wissenschaft mit Erfolg tätig sein will, sondern auch für alle, die bereits als Ingenieure tätig sind. Und so wird es an seinem Teile zur Förderung der Kultur und zum Wohle der Menschheit, dem Endziel aller Kulturarbeit, beitragen.

Dr. W. Beumer.

Kataloge:

Mitteilungen aus dem Arbeitsgebiet der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, A.-G., Frankfurt a. M. Nr. 92 bis 99.

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H. und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft. Heft 10: April 1907.

R. Wolf, Magdeburg-Buckau: *Patent-Heißdampf-Lokomobilen.*

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Aus Middlesbrough wird uns unterm 29. Juni d. J. geschrieben: Der Roheisenmarkt begann diese Woche in ziemlich flauer Stimmung. Die Preise besserten sich aber und schließen ziemlich fest ab. Berichte aus Amerika machen hier weitere Verkäufe dahin unwahrscheinlich, jedoch wird mehr — und ziemlich viel — nach Deutschland verkauft. Prompte Verschiffungen stoßen bei den starken Abladungen noch immer auf Schwierigkeiten, wenn auch einige Erleichterung eingetreten ist. Hämatiteisen ist für Juli/August schwer erhältlich. Gießereieisen Nr. 1 bleibt knapp. Heutige Preise für Juli/August ab Werk, Marken in Verkäufers Wahl, Nr. 3 sh 57/—, Hämatit in gleichen Mengen 1, 2, 3 sh 81/6 d. Hiesige Warrants Nr. 3 sh 56/3½ d Kassa Käufer. Die Verschiffungen betragen 157 500 tons, d. i. etwa 17 000 tons mehr als vom 1./28. Mai. In Connals hiesigen Lagern befinden sich 271 122 tons, davon sind 260 075 tons Nr. 3 und 10 897 tons Standard-Qualitäten. Abnahme seit Mai 51 104 tons.

Verband deutscher Drahtwalzwerke.* — In der am 28. Juni d. J. stattgehabten Verhandlung der Walzdrahtwerke wurde beschlossen, den Verband auf der Grundlage des bisherigen, nur wenig abgeänderten Vertrages vorläufig bis 31. Dezember d. J. zu verlängern, und zwar mit der Maßgabe, daß die einzelnen Werke, falls bis 1. November d. J. keine Verständigung über einen neuen Verband erzielt worden ist, die Befugnis haben, freie Verkäufe mit Wirkung ab 1. Januar 1908 zu tätigen.

Gas- und Siederohr-Syndikat zu Düsseldorf.* — Das Syndikat ist am 29. Juni d. J. auf drei Jahre verlängert worden.

Oberschlesische Stahlwerksgesellschaft zu Berlin. — Unter dieser Firma haben, der „Kölnischen Zeitung“ zufolge, die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges. in Friedenshütte, die Oberschlesische Eisen-Industrie, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz, und die Kattowitzer Akt-Ges. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb mit Wirkung ab 1. Juli d. J. eine Gesellschaft begründet, die sich mit der Vermittlung des gemeinschaftlichen Verkaufes der syndikatsfreien Erzeugnisse der Werke an Walzeisen, Universaleisen, Grobblechen, Feinblechen und Röhren befassen wird. Der Gesellschaft liegt ferner ob, den Verkehr sowohl für die an Syndikate gebundenen Erzeugnisse zwischen ihren Gesellschaftern und den betreffenden Syndikaten, als auch insbesondere mit dem Stahlwerks-Verbande in Düsseldorf bezüglich der A-Erzeugnisse zu vermitteln.

Verein deutscher Eisengießereien, Düsseldorf. — 17 Eisengießereien der Hannoverschen, Elb- und Harz-Gruppe haben die Preise für Maschinen- und Bauguß um 1 ℳ für 100 kg erhöht.

Vierteljahres-Marktbericht (April, Mai, Juni 1907). I. Rheinland-Westfalen. — Die allgemeine Lage des Montanmarktes war im Berichtsvierteljahre nach wie vor gut. Die Werke hatten reichliche Arbeit und sind noch auf mehrere Monate hinaus beschäftigt. Ihre Leistung wurde beeinträchtigt durch Knappheit an Brenn- und Rohstoffen, durch Mangel an geschulten Arbeitern und durch zahlreiche Betriebsstörungen. Insbesondere ungünstig wirkte auf Betrieb und Versand der empfindliche Wagenmangel, vor allem an langen Wagen. Um so bedauerlicher waren der teure Geldstand und die gänzlich ungerechtfertigte Baissetendenz der Börse, welch letztere namentlich gegen das Ende des Berichtsvierteljahres durch stete Betonung von Befürchtungen unerfreuliche Wirkungen auslöste, die des Eindruckes namentlich auf ängstliche Gemüter nicht verfehlten und den Markt zum Teil verwirrten.

Auf dem Kohlen- und Koksmarkte blieben die Verhältnisse durchaus dieselben wie im ersten Vierteljahre; die Unmöglichkeit, allen Ansprüchen gerecht zu werden, dauerte weiter an. Vom 1. April ab traten die neuen Preise in Geltung.

Auf dem Erzmarkte war der Abruf in Siegerländer Eisenstein nach wie vor sehr flott. Die Förderung blieb im II. Quartal gegen das erste infolge Arbeitermangels etwas zurück. Neue Verkäufe wurden nicht getätigt, da die ganze Förderung bis Ende dieses Jahres vollständig verschlossen ist. Dasselbe gilt auch von dem Nassauer Bezirk.

In allen Sorten Roheisen war der Abruf ebenfalls recht lebhaft. Die ganzen für das laufende Jahr dem Syndikate zur Verfügung gestellten Mengen Roheisen sind bis auf eine Monatserzeugung verkauft. Preisänderungen traten nicht ein.

Die Beschäftigung in Stabeisen war gut und reicht bei einzelnen Werken noch über das nächste Vierteljahr hinaus. Die Händler zeigten freilich, namentlich gegen Schluß des Berichtsvierteljahres, eine große Zurückhaltung, was in erster Linie auf die bisher noch nicht zum Abschlusse gelangte Erneuerung der Träger-Händlervereinigung zurückzuführen sein dürfte.

Auch bei den Drahtwerken war die Beschäftigung sowohl der Walzenstraßen wie der Ziehereien befriedigend. Im Juni hielten die Käufer etwas zurück, da bis zum 28. des genannten Monats das Schicksal des Walzdrahtverbandes noch nicht entschieden war. (Vergl. oben „Verband deutscher Drahtwalzwerke“.)

In Grobblechen verminderte sich gegen Ende des Quartales die Nachfrage in geringem Maße, und der Spezifikationsstand war nicht mehr so günstig wie die ganze Zeit vorher. Deshalb haben auch die Preise etwas nachgegeben. Immerhin waren die meisten Werke gut beschäftigt.

Dasselbe läßt sich von den Feinblechwalzwerken sagen. Eine Ausnahme machten indessen die Mitglieder der bisherigen „Schwarzblech-Vereinigung“, denen es an Auslandsbestellungen gefehlt hat, sodaß die Beschäftigung zu wünschen übrig ließ.

Der Stahlwerks-Verband berichtet uns über die in ihm syndizierten Erzeugnisse das Nachfolgende:

In den Monaten März bis Mai 1907 (Juniziffern waren noch nicht bekannt) wurden in Produkten A versandt: 1 479 962 t gegen 1 514 987 t der gleichen Zeit 1906, 1 393 757 t in 1905 und 1 246 009 t in derselben Zeit 1904.

Halbzeug. Die Beschäftigung der Werke in Halbzeug hielt sich weiter auf der seitherigen Höhe. Die Anforderungen der inländischen Verbraucher waren fortgesetzt sehr stark und der Abruf so dringend, daß die Abnehmer vielfach nicht rechtzeitig voll befriedigt werden konnten. Die zahlreich einlaufenden Anfragen auf Lieferung im dritten Quartal übersteigen die bisherigen Bezüge erheblich. — Der Auslandsmarkt lag gut und die Preise waren sehr fest, besonders in England; doch wurde, wie seither, mit Rücksicht auf das Inland fast nichts nach dem Auslande verkauft.

Eisenbahnmaterial. Sehr günstig gestaltete sich das Geschäft in Eisenbahn-Oberbaumaterial. Die

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 10 S. 361.

vorliegenden Arbeitsmengen überschreiten die Beteiligung der Werke erheblich und der Auftragsbestand ist um einige Hunderttausend Tonnen höher als im Vorjahre. In schweren Schienen und Schwellen wurden von mehreren deutschen Staatsbahnen umfangreiche Nachtragslieferungen aufgegeben. Das Rillenschienengeschäft hielt sich auf der seitherigen Höhe. In Gruben- und Feldbahnschienen herrschte in den letzten Wochen vor Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes etwas Ruhe; jedoch wurde das Geschäft von Mai an wieder sehr lebhaft, und namentlich gegen Ende des Quartales erfuhr der Abruf eine ganz außerordentliche Steigerung, so daß die Abnehmer bei den seitens der Werke verlangten ausgedehnten Lieferfristen bei weitem nicht befriedigt wurden. — Der Auslandsmarkt lag ebenfalls sehr fest. In schweren Schienen und Schwellen sowie in Rillen- und Grubenschienen wurde eine Anzahl beträchtlicher Abschlüsse zu guten Preisen getätigt. Die von den Werken geforderten außerordentlich langen Lieferfristen, die sich für leichtes Material auf 6 bis 8 Monate erstrecken, erschwerten viele Geschäfte und machten sie zum Teil unmöglich. Die Auslandspreise für schwere Schienen übersteigen die Inlandspreise ganz bedeutend.

Formeisen. Das Formeisengeschäft verlief im April etwas ruhiger, da die Kundschaft bei der Ungewißheit über die Verlängerung des Verbandes sich abwartend verhielt. Seit Erneuerung des Verbandes trat wieder regere Kauflust hervor. Immerhin mußte der teure Geldstand auf die Entwicklung der Bautätigkeit hemmend einwirken; außerdem wurde das Geschäft dadurch zurückgehalten, daß infolge der schwebenden Händlerfrage der Verband nur 60 % der vorjährigen Mengen verkauft, so daß der Auftragsbestand geringer ist als im Vorjahre. Die Spezifikationen liefen indes befriedigend ein, die verlangten Lieferfristen waren auch hier sehr ausgedehnt, und es ist zu erwarten, daß nach befriedigender Lösung der zurzeit noch schwebenden Verhandlungen über die Händlerfrage wieder Regelmäßigkeit und Beruhigung in das Geschäft zurückkehren wird. — Im Auslande hat die Verbandserneuerung ebenfalls belebend auf das Geschäft eingewirkt und die Nachfrage war gut, namentlich in Großbritannien, doch ging auch hier infolge der von den Werken geforderten langen Lieferfristen eine Reihe Aufträge verloren.

Der Ende des Quartals vorliegende Auftragsbestand sichert den Werken volle Beschäftigung für mindestens vier Monate.

Ueber den arbeitstäglichen Gesamtversand in Produkten A gibt die nachfolgende Tabelle Aufschluß:*

	1905 t	1906 t	1907 t
Januar	14 499	17 686	18 830
Februar	13 370	18 232	18 719
März	17 442	19 550	20 332
April	18 660	20 198	19 279
Mai	18 283	20 099	19 572
Juni	19 208	19 260	—
Juli	15 930	18 676	—
August	16 080	17 691	—
September	17 337	17 777	—
Oktober	17 960	18 576	—
November	18 269	20 116	—
Dezember	19 893	18 709	—

Die Nachfrage und der Abruf in gußeisernen Röhren war ebenfalls lebhaft, so daß neben der laufenden Erzeugung ein erheblicher Teil der während der Wintermonate angesammelten Lagerbestände abgesetzt werden konnte.

Im Maschinenbau hielt die gute Beschäftigung während der Berichtszeit an.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	11,75—12,75	11,75—12,75	11,75—12,75
Kokskohlen, gewaschen	12,25—12,75	12,25—12,75	12,25—12,75
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	17,50—19,00	17,50—19,00	17,50—19,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	12,60—13,75	12,00—13,75	12,00—13,75
Geröst. Spateisenstein	19,60	19,60	19,60
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I	85,00	85,00	95,00
Preise ab Hütte: „ III	81,00	81,00	81,00
Preise ab Hütte: Hämatit	88,00	88,00	88,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	78,00	78,00	78,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen	80,00	80,00	80,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	74,50—75,00	76,00	76,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	92,00—93,00	92,00—93,00	92,00—93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	76,00	79,00—82,00	78,00—80,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	60,80—61,80	60,80—61,60	60,80—61,80
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	170,00	170,00	170,00
„ Fluß-	148,00-150,00	148,00-150,00	142,00-145,00
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen wie Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen für Norddeutschland	125,00	125,00	125,00
für Süddeutschland	128,00	128,00	128,00
Bleche, Kessel-	155,00	155,00	145,00-150,00
„ secunda	145,00	145,00	135,00-140,00
„ dünne	160,00	160,00	150,00-155,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

(Fortsetzung des Vierteljahres-Marktberichtes folgt.)

Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen, G. m. b. H., Siegen. — Der Verein beschloß am 25. v. M., die Verrechnungspreise der Hochofenwerke für alle Roheisensorten vom 1. Juli ab um 3 ℳ f. d. Tonne zu erhöhen.*

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. — Nach dem Berichte, den der Vorstand in der Zechenbesitzerversammlung vom 15. Juni d. J. erstattete, betrug der rechnungsmäßige Absatz im Mai 1907 bei 24¹/₈ Arbeitstagen 5 368 249 (i. V. bei 26 Arbeitstagen 5 608 767) t oder 240 518 t weniger und arbeitstäglich 222 518 (215 722) t oder 6796 t (3,15 %) mehr als im Vorjahre. Von der Beteiligung, die sich auf 6 142 441 (6 605 805) t bezifferte, sind demnach 87,40 % (84,91 %) abgesetzt worden. Vom Absatz entfallen auf Selbstverbrauch für Kokereien, Brikettanlagen usw. 1 652 408 t (26,10 %), Landdebit für Rechnung der Zechen und Deputatkohlen 108 670 t (1,72 %), Lieferungen gemäß alter Verträge 74 301 (1,17 %), Versand für Rechnung des Syndikates 3 532 870 t (55,79 %),

* Die Ziffern des monatlichen Gesamtversandes sowie des monatlichen Versandes in den einzelnen A-Produkten vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 25 S. 897.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 19 S. 681; Nr. 25 S. 897.

ferner auf den nicht anzurechnenden Selbstverbrauch für eigene Betriebszwecke der Zechen 288 410 t (4,55 %), Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke 675 375 t (10,67 % des Gesamtabsatzes), so daß sich der Gesamtabsatz der Syndikatszechen auf 6 332 034 t oder arbeitstäglich 262 468 t berechnet, d. h. gegen April 1907 3068 t (1,16 %) weniger und gegen Mai 1906 9297 t (3,67 %) mehr. Der Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug an Kohlen 4 166 694 t, an Koks 1 280 303 t und an Briketts 220 674 t; hiervon kamen auf Rechnung des Syndikates 3 532 870 t Kohlen, 1 077 953 t Koks und 215 763 t Briketts, arbeitstäglich an Kohlen bei 24⅛ Arbeitstagen 172 713 t (für Rechnung des Syndikates 146 440 t), an Koks bei 31 Arbeitstagen 41 300 t (für Rechnung des Syndikates 34 773 t), an Briketts bei 24⅛ Arbeitstagen 9147 t (für Rechnung des Syndikates 8944 t). Der arbeitstägliche Gesamtversand ist gegen April 1907 in Kohlen um 4116 t (2,33 %), in Koks um 858 t (2,04 %) gefallen, in Briketts um 134 t (1,49 %) gestiegen, gegen Mai 1906 in Kohlen um 2469 t (1,41 %) gefallen, in Koks um 2502 t (6,45 %) gestiegen, in Briketts um 1101 t (13,68 %) gestiegen. Die Förderung im Mai stellte sich insgesamt auf 6 320 504 t oder arbeitstäglich auf 261 990 t, d. h. auf 461 t (0,18 %) weniger als im April 1907 und auf 7585 t (2,98 %) mehr als im Mai 1906. Die Förderverhältnisse im Monat Mai dieses Jahres waren ungefähr die gleichen wie im vorhergegangenen Monate. In beiden Monaten wurden die Leistungen der Zechen durch die große Zahl der Feiertage ungünstig beeinflußt. Indessen ist bei annähernd derselben Förderleistung der Gesamtkohlenversand im Mai um arbeitstäglich 4116 t (2,33 %) und der Kohlenversand für Rechnung des Syndikates um arbeitstäglich 4437 t (2,94 %) hinter den Versandziffern im April d. J. zurückgeblieben, und zwar hauptsächlich infolge der starken Zunahme der Koks- und Briketterzeugung. In Koks ist zwar im arbeitstäglichen Versande eine kleine Abschwächung eingetreten, immerhin hat aber der Gesamtversand gegen die im April abgesetzten Mengen um 15 574 t und der Versand für Rechnung des Syndikates um 7229 t zugenommen. — In der Lage des Kohlen- und Koksmarktes ist keine Aenderung eingetreten; die rege Nachfrage nach Brennstoffen hat unvermindert angehalten. Während den Anforderungen in Koks im allgemeinen genügt werden konnte, hat angesichts der schwachen Lieferungen der Zechen die Kohlenknappheit noch zugenommen, so daß sich die Schwierigkeiten bei der Befriedigung des Bedarfes der Kundschaft noch verschärft haben. Zur besseren Versorgung der inländischen Verbraucher ist das Syndikat dazu übergegangen, die Lieferungsverpflichtungen im Auslande und nach den deutschen Küstenplätzen in größerem Umfange durch Einschiebung englischer Kohlen abzulösen. Der Eisenbahnversand wurde in der zweiten Hälfte des Berichtsmonates durch Wagenmangel beeinträchtigt, indem 5050 Wagen weniger gestellt wurden als angefordert waren. Der Versand über den Rhein hat sich, abgesehen von einer zu Monatsanfang infolge Hochwassers eingetretenen vorübergehenden Sperrung der Kipper, in regelmäßigen Bahnen bewegt; die Bahnzufuhr nach den Häfen Ruhrort-Duisburg betrug im April d. J. 770 627 (i. V. 711 343) t, die Schiffsabfuhr von den genannten und den Zechenhäfen 967 120 (i. V. 901 995) t.

In der sich anschließenden ordentlichen Hauptversammlung der Aktionäre wurde der vorgelegte Geschäftsbericht, die Vermögensübersicht sowie die Gewinn- und Verlustrechnung genehmigt und der Verwaltung die Entlastung erteilt.

Industrielle Rundschau.

Eisen- und Stahlindustrie in Australien. — Wie der amerikanische Generalkonsul aus Melbourne berichtet,* sind dort zwei Gesellschaften, die eine mit 2½ Mill. Doll. Kapital, gegründet worden, um Eisen und Stahl in Australien herzustellen. Die Fabrik der einen Gesellschaft soll zu Lithgow in Neusüdwales errichtet werden, einem Staate, in dem sich große Ablagerungen von magnetischem Hämatit- und anderem Eisenerz, sowie von Kalkstein und Kohle befinden. Die andere Fabrik wird in der Nähe von Melbourne erbaut werden und ihr Erz von dem Tamar River in Tasmanien erhalten. Beide Fabriken sollen für eine große Erzeugung eingerichtet werden. Damit dürfte der erste ernstliche Versuch zur Begründung einer Eisen- und Stahlindustrie in Australien gemacht werden.

Aktiengesellschaft Alphons Custodis, Düsseldorf. — Das erste Geschäftsjahr (1906) dieses aus der Firma Alphons Custodis, Aktiengesellschaft für Essen- und Ofenbau, hervorgegangenen Unternehmens brachte bei guter Beschäftigung sowohl des Düsseldorfer Baugeschäftes wie des Tonwerkes Satzvey einen Rohertrag von 94 283,02 ℳ. Hiervon werden 12 212,05 ℳ abgeschrieben und 35 000 ℳ mit Rücksicht auf den voraussichtlich schlechten Abschluß der russischen Zweiggesellschaft zurückgestellt, während 2353,55 ℳ der gesetzlichen Rücklage überwiesen, 4000 ℳ als Tantième an den Vorstand vergütet und 33 000 ℳ (4 %) Dividende in der Weise verteilt werden, daß auf die voll bezahlten 700 000 ℳ Aktien 28 000 ℳ und auf die Hälfte der später eingezahlten 500 000 ℳ Aktien (ab 1. Juli 1906) 5000 ℳ entfallen. Auf neue Rechnung werden alsdann noch 7717,42 ℳ vorgetragen.

* „Chemiker-Zeitung" 1907 Nr. 47 S. 600.

Aktiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel, Berlin. — Nach dem Berichte des Vorstandes beläuft sich der Rohgewinn, den die Gesellschaft im vergangenen Jahre an Waren erzielte, bei einem Umsatze von 38 870 992 (i. V. 26 542 800) ℳ auf 9 280 096,09 (i. V. rund 6 618 000) ℳ. Hierzu kommt der Vortrag aus 1905 mit 63 249,19 ℳ und der vertragsmäßige Gewinnausgleich, den die A.-G. Arthur Koppel infolge der Interessengemeinschaft herauszuzahlen hatte, mit 22 602,10 ℳ. Für Geschäftsunkosten sind 5 785 955,16 ℳ, für Zinsen 486 769,17 ℳ und für Abschreibungen 363 306,69 ℳ abzuziehen, so daß sich der Reingewinn auf 2 729 916,36 ℳ stellt. Aus diesem Betrage werden 180 000 ℳ der neu zu bildenden Rücklage II überwiesen, 37 532,27 ℳ der Benno Orenstein-Stiftung zugeführt, 133 600,03 ℳ dem Aufsichtsrate vergütet und 1 760 000 ℳ (16 %) als Dividende ausgeschüttet, während die übrigen 618 784,06 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Kattowitzer Actien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb in Kattowitz. — Das am 31. März abgeschlossene Rechnungsjahr brachte der Gesellschaft, wie aus dem Verwaltungsberichte zu ersehen ist, bei reichlicher Beschäftigung und besseren Preisen ein recht befriedigendes Ergebnis, obwohl die steigende Richtung der Löhne und Rohstoffkosten im Vereine mit andauernd fühlbarem Arbeitermangel und unzureichender Wagengestellung die Selbstkosten ungünstig beeinflußte. Von den zur Ausgestaltung der Betriebe notwendig gewordenen Erweiterungen sind insbesondere die Fertigstellung der neuen Koksanstalt

auf der Hubertushütte* und der Bau eines dritten Martinofens auf dem Stahlwerke der genannten Abteilung hervorzuheben. Gemäß Beschluß der Generalversammlung vom 21. Juli 1906** wurde die Mehrheit der Aktien der Preußengrube zu Miechowitz mit 10 501 000 ℳ Aktien gegen Hergabe von 5 000 000 ℳ eigener neuer Aktien unter Zuzahlung von 501 000 ℳ erworben und von dem Grafen Tiele-Winckler Grundbesitz im Umfange von rund 435 ha zum Preise von 4 000 000 ℳ gekauft. Zur Durchführung dieser Maßnahmen wurde das Grundkapital der Gesellschaft von 22 auf 30 Millionen Mark erhöht; hierbei flossen der gesetzlichen Rücklage 7 147 529,42 ℳ zu. — Ueber den Betrieb der einzelnen Abteilungen ist zu berichten, daß die Steinkohlenbergwerke insgesamt 2 641 910 (i. V. 2 520 657) t Kohlen förderten, von denen 2 214 663 t verkauft und 497 701 t auf den eigenen Werken verbraucht wurden. Die Eisenerzgruben lieferten 10 477 t oberschlesische Brauneisenerze und 11 819 t ungarische Spate. Die Koksanstalt erzeugte 79 054 t Koks, 8259 t Zünder und Koksasche sowie 4992 t Teer und 1341 t schwefelsaures Ammoniak. Auf der Hubertushütte wurden mit zwei Hochöfen 70 619 (70 030) t Roheisen erblasen; das Stahlwerk und die Gießerei lieferten 48 000 t Flußeisenblöcke und 951 t Stahlgußartikel; ferner wurden 3148 t Gußwaren und 1843 t Kessel- und Konstruktionsarbeiten hergestellt. Endlich erzeugte noch das Puddel- und Walzwerk Marthahütte 59 823 (i. V. 52 132) t Form- und Handelseisen. Daneben wurden größere Mengen Halbzeug zum Verkaufe gebracht. Auf den Ziegeleien der Gesellschaft wurden 15 566 000 Ziegel angefertigt und in den Kalksteinbrüchen 4590 t Kalksteine als Zuschlag für die Hochöfen gewonnen. Am Schlusse des Berichtsjahres waren auf sämtlichen Werken 10 968 (i. V. 10 777) Beamte und Arbeiter beschäftigt. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist neben 75 166,51 ℳ Vortrag aus 1905 einen Rohertrag von 6 085 856,67 ℳ nach. Davon haben die allgemeinen Unkosten 343 686,74 ℳ, die Obligationszinsen 224 980 ℳ erfordert und 1 650 000 ℳ werden abgeschrieben, so daß sich ein Reinerlös von 3 942 356,44 ℳ ergibt, von dem 60 000 ℳ für Arbeiterwohlfahrts- und sonstige gemeinnützige Zwecke, 100 000 ℳ zugunsten des Pensions- und Unterstützungsfonds für Unterbeamte und 50 000 ℳ für die Invalidenkasse der Hütten verwendet, 3 600 000 ℳ (12 %) als Dividende vergütet und 132 356,44 ℳ als Uebertrag in das nächste Jahr hinübergenommen werden sollen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 14 S. 902.
** Ebendaselbst S. 903.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Becker, Ernst, Dipl.-Ing., Köln-Deutz, Freiheitsstr. 55.
Brand, Alfred, Ingenieur, Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmstraße 13.
Brauer, Gerh., Diplomingenieur, Duisburg-Meiderich, Tunnelstraße 16.
Fassl, A., Ingenieur, Wesel, Windstraße 859 II.
Fessler, Rud., Ingenieur, Dresden-A. 26.
Freise, Dr. ing., Aachen, Casinostr. 64 I.
Geilenkirchen, Dr.-Ing., Oberingenieur der Elektrostahlgesellschaft m. b. H., Remscheid-Hasten.
Geißel, Alfred, Oberingenieur und Betriebschef der Metallurgia Romana, Societate anonyma, Bukarest (Rumänien), Bulevardul Maria 22.
Geldmacher, Oberingenieur, Magdeburg, Augustastr. 37.
Gerdes, Paul, Dipl.-Ingenieur i. Fa. Steffens & Nölle, Berlin-Tempelhof.
Gratia, J. B., Ingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Alleestraße 125.
Haan, Gottfried, Dipl.-Ingenieur, Kneuttingen-Hütte, Lothringen.
Holz, Otto, Dipl.-Ingenieur, Großenbaum b. Duisburg.
Jurrius, H. Wilh., Mitglied des Vorstandes der Akt.-Ges. Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Graf-Reckestr 13.
Kesten, Paul, Dipl.-Ingenieur, Geschäftsführer der Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mozartplatz 28.
Klein, Otto, Diplomingenieur, Broad Street House, New Broad Street, London E. C.
Lilge, F., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte in Oberhausen 2, Rheinland.
Lubowski, H., Betriebsdirektor des Schwelmer Emaillierwerkes, Schwelm.
Mayus, Eugen, Dipl.-Ingenieur, Düsseldorf, Grafenberger Allee 399.
Merkel, Richard, Ingenieur bei der Fa. Salpetersäure-Industrie, Ges. m. b. H., Innsbruck, Museumstr. 10.
Müller, C., Ingenieur, Kassel, Parkstraße 43 I.
Müller, Math., Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Abt. Walzwerksbau, Benrath b. Düsseldorf.
Rahm, Adolf, Dipl.-Ingenieur i. Fa. Eisenwerk vorm. Nagel & Kaemp, Akt.-Ges., Hamburg-Uhlenhorst, Winterhuderweg 38 II.
Reckling, Wilh., Ingenieur, Stahlwerkschef der Charlottenhütte in Niederschelden a. d. Sieg.
Reichwald, August, 27 Percy Gardens, Tynemouth (Northumberland), England.
Rothe, Heinrich, Ingenieur, Betriebschef der Akt.-Ges. Bremerhütte Weidenau-Geisweid, Geisweid b. Siegen.
Servaes, Hugo, Prokurist i. Fa. Dreher & Sohn, Gerresheim bei Düsseldorf.
Teubner, Hugo, Inspektor der Priv. Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Ges., Resicza.
Thallner, Otto, Hüttendirektor, Bismarckhütte, O.-Schl.
Walther, Ludwig, Betriebsdirektor des Röhrenwalzwerks Lierenfeld, Düsseldorf, Schumannstr. 45.
Weber, F. W., Hütteningenieur, Duisburg, Charlottenstraße 25.
Zimmermann, Robert, i. Fa. Zimmermann-Hanrez & Co., Avenue Brugmann 118, Bruxelles.

Neue Mitglieder.

Drescher, Kurt, Ingenieur, Walzwerkschef der Akt.-Ges. der Sosnowiecer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawierzie, Russ.-Polen.
Fèvre, Lucien, Ingénieur en chef des mines, Paris, 1 place Possez.
Grimm, Fritz, Ingenieur der Hohenzollernhütte, Emden, Ulrichstraße 13.
Hagenburger, Leonhard, Tongrubenbesitzer und Fabrikant, Hettenleidelheim, Rheinpfalz.
Hammarberg, Arndt L., Ingenieur, Falun, Schweden.
Janson, Henri, Ingénieur chef de service, Société Française de Constructions mécaniques Cail, Denain, Nord-Frankreich.
Lange, Walther, Ingenieur, Teilhaber der Firma C. Lange & Cie., Gesenkschmiede und Fabrik für Eisenbahnbedarf, Haspe-Kückelhausen.
Lüderitz, Alwin, Zivilingenieur, öffentl. bestellt. und beeid. Sachverständiger für Verbrennungs-Motoren, Gaserzeuger und Automobile, Ingenieur- und Konstruktions-Bureau, Köln, Dasselstr. 41 I.
Steinhaus, Georg, Dipl.-Ing., Hütteningenieur des Phönix, Ruhrort, Mülheim a. d. Ruhr, Dohne 57.

Verstorben.

Kiefer, Josef, Kommerzienrat, Duisburg.
Marx, Emil, Kommerzienrat, Bismarckhütte, O.-S.

Dortmund

Tafel XIII.

e.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 28. | 10. Juli 1907. | 27. Jahrgang.

Hebe- und Transportmittel in Stahl- und Walzwerksbetrieben.*

Von Professor Dr.-Ing. G. Stauber in Aachen.

(Hierzu Tafel XIV.)

Meine Herren! In Ihren Händen befindet sich eine Zusammenstellung von Abbildungen verschiedener Hebe- und Transportmittel für Stahl- und Walzwerke. Von diesen Ausführungen stammt der größte Teil (Abbildung 2 bis 28, 33 bis 120 und 123) von der Firma Märkische Maschinenbau-Anstalt Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr, die Ausführungen, Abbild. 124 bis 127, 131 bis 135 von der Duisburger Maschinenbau A.-G. vorm. Bechem & Keetmann, die der Abbild. 1 und 128 von Gebr. Scholten in Duisburg, die der Abbild. 129 und 130 von der Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort in Düsseldorf-Oberkassel, die der Abbildungen 136 bis 153 von der Benrather Maschinenfabrik A.-G. in Benrath. Daß die Firma Ludwig Stuckenholz mit diesem Material sowie in meiner Besprechung hierüber fast ausschließlich auftritt, hängt damit zusammen, daß die mir zur Verfugung stehende Zeit sehr kurz war und, da Hr. Generaldirektor Reuter für den ihm schon übertragenen Vortrag vor Ihrem Verein, den er später wegen geschäftlicher Ueberlastung nicht übernehmen konnte, bereits geeignetes Zeichnungsmaterial zurechtgelegt hatte, so war es gegeben, darauf zurückzugreifen.

Ich habe meinen Bericht nicht so aufgefaßt, daß ich Ihnen eine reine Beschreibung einzelner Transporteinrichtungen geben sollte; nach dieser Richtung sind Ihnen Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift bereits bekannt, Wiederholungen waren zu vermeiden. Vielmehr möchte ich im Nachfolgenden an einigen charakteristischen Beispielen auf die Betriebserfahrungen eingehen, welche in den letzten Jahren mit solchen Einrichtungen gemacht wurden und zu den heutigen Konstruktionen führten. Diese Erfahrungen waren mit den ursprünglichen Konstruktionen nicht immer günstiger Natur, so daß es meiner Ansicht nach sowohl im Interesse der Betriebsleute als auch der einzelnen Fabrikanten liegt, eine aufklärende Besprechung darüber einzuleiten. Mit Rücksicht auf den engen Rahmen einer solchen Besprechung und im Interesse der Einheitlichkeit solcher Behandlung war aber eine Konzentration des Stoffes geboten und begründet.

Wenn für eine bereits bestehende Anlage die Einrichtung maschineller Transportmittel ins Auge gefaßt wird, so geschieht dies wohl in der Erwartung, neben Erlangung erhöhter Sicherheit die Kosten des Materialdurchganges durch das Werk allgemein zu verringern. Dies trifft jedoch tatsächlich nur für einzelne Betriebe zu, bei denen der Entfall von Bedienungskosten sogleich die hinzukommende Amortisation und Bedienung der Neueinrichtungen überwiegt; für andere Betriebe wieder liegt dieses Verhältnis aber umgekehrt, so daß für die Gesamtanlage unter Umständen sogar mit einer Erhöhung der Transportkosten gerechnet werden muß. Eine unbedingte Ersparnis in dieser Beziehung darf also nicht in allen Einzelbetrieben erwartet werden, aber die eigentliche Bedeutung des maschinellen Materialdurchganges in der Hütte liegt darin, daß erst durch ihn im Walzwerk bei höchster Raumausnutzung die Produktion an die höchste Grenze gesteigert werden kann.

Ein rheinisches Hüttenwerk war mit einer Jahreserzeugung von 300 000 t an der Grenze angelangt, wo auf der gegebenen Grundfläche mit Handbedienung im Walzwerk eine weitere Steigerung überhaupt nicht mehr möglich war; dabei kostete der Materialdurchgang durch das Walzwerk einschl. Amortisation etwa 600 000 ℳ; das Werk legte für die Einrichtung von Spezialkranen etwa 2 000 000 ℳ an, und produziert heute auf fast der gleichen Grundfläche etwa 750 000 t, da es nunmehr den vorhandenen Betrieben einen fünften Hochofen, eine fünfte Birne, eine zweite Blockstraße und eine weitere Stab-

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 12. Mai 1907 zu Düsseldorf.

Abbildung 1.

Pfannenwagen.

straße anfügen konnte; mit einer fünfjährigen Amortisation der Neueinrichtungen und einem Grundpreis von 3 bis 4 ₰ f. d. Kilowattstunde erhöhen sich die Transportkosten auf etwa 1 000 000 ℳ. Das Charakteristische ist also eine **Erhöhung der tatsächlichen Transportkosten von insgesamt 600 000 auf eine Million Mark, aber dafür konnte die Produktion um etwa 150 % erhöht werden**, was ohne die Transportanlagen im Walzwerk unmöglich gewesen wäre.

Grundbedingung für einen **derartig vorteilhaften Materialdurchgang durch die Gesamtanlage ist nun zunächst einfachstes Ineinanderarbeiten der einzelnen Einrichtungen und möglichste Ausnutzung derselben bei völliger Betriebssicherheit.** Wenn der Vollbetrieb der Anlage zugrunde gelegt bleibt für die Bewertung der Transportmittel, so wird im allgemeinen an den einzelnen Stellen keine oder nur geringe Reserve vorhanden sein; Betriebsstörungen können hier also durch den gleichzeitigen Produktionsausfall so teuer werden, daß gerade für die besonderen Einrichtungen, denen die Weiterbewegung des Materials in seinen verschiedenen Formen übertragen ist, das Beste

Abbildung 2.

Disposition eines hydraulischen Gießkrans.

eben recht erscheint; die Neigung zu billigen, auswechselbaren Konstruktionen, die man häufig noch trifft, zu ungunsten soliderer aber dafür teurer verbietet sich hier durchaus.

Von rein konstruktiven Gesichtspunkten abgesehen, hängt für die Hebe- und Transportmittel die Betriebssicherheit naturgemäß eng zusammen mit der Beherrschung der an einer Maschine vorkommenden Bewegungsarten, und in dieser Beziehung bewertet man noch stellenweise die Elektrizität als Betriebsmittel schlechter als Preßwasser oder Dampf; demgegenüber ist festzustellen, daß sich die Elektrizität genau so gut zu kurzen und sicheren Bewegungen geeignet zeigt wie das Preßwasser, dem man dafür immer ein Privilegium vorbehalten glaubte; die Frage ist nicht mehr, ob der Elektromotor in das Stahl- und Walzwerk paßt, sondern wie er sich den Betriebsverhältnissen anzupassen hat.

Das meiste Lehrgeld in dieser Richtung mußte naturgemäß im Stahlwerk gezahlt werden, wo an sich schon die ungünstigsten äußeren Bedingungen für Maschinen jeder Art bestehen, und wo man sich auch in bezug auf die Behandlung an robuste Hilfsmittel gewöhnt hatte. Ein Schulbeispiel für die notwendige Ausbildung elektrischer Antriebe bietet also gerade die Entwicklung der Gießwagen im Thomaswerk; lassen Sie mich deshalb hierauf etwas näher eingehen.

Abbildung 1 zeigt die neuere Form eines einfachen elektrischen Pfannenwagens, welcher den Verkehr zwischen Mischer und Birne übernimmt; die einzige Bewegung, welche hier für elektrischen Antrieb in Frage kommt, ist das Kippen der Pfanne, und mit gut gekapseltem Motor und Getrieben ist diese Aufgabe gelöst.

Schwierigere Aufgaben ergibt der Transport des flüssigen Materials von der Birne zur Kokille, sofern er von einem selbständigen Wagen zu übernehmen ist. In den alten Anlagen mit nur zwei Birnen wurde häufig der in Abbild. 2 und 3 bezeichnete Weg eingeschlagen; mit Vermeidung von öfterem Umgießen wird die Gießpfanne von einem gemeinsamen Schwenkkran einem Wagen übergeben, der über der eigentlichen Gießgrube verfährt. Ich verweise mit Rücksicht auf später zu Sagendes besonders darauf, daß das Material hier schon senkrecht zur Richtung der Birnenaufstellung abgezogen wird. Bei einer derartigen stationären Konstruktion, welche mit dem eigentlichen Vergießen nichts zu tun hatte, war das Preßwasser am richtigen Platze und wäre es wohl noch heute. Die Anordnung bringt erst Schwierigkeiten, wenn mehr als zwei Birnen zu bedienen sind, und sie bestehen in der Hauptsache in der schlechten Flächenwirkung feststehender Drehkrane; der Gedanke lag also nahe, für sämtliche Birnen, die in einer geraden Reihe aufgestellt waren, einen gemeinsamen Wagen vorzusehen, welcher selbst das Vergießen der Blöcke übernehmen konnte; aber man mußte damit den Materialdurchgang in die Richtung der Birnenaufstellung legen und gab damit, vielleicht unbewußt, wichtige Vorteile auf. Abbildung 4 und 5 zeigen die Anordnung eines der-

Abbildung 3.

Schnitt durch einen hydraulischen Gießkran.

artigen Gießwagens, welcher an einer Kette über Längsgeleisen vor den Birnen verfahren wird. Der hydraulische Kettenzug zur Wagenbewegung ist aber nur für kleine Entfernungen und Geschwindigkeiten möglich; mit der Erweiterung der Stahlwerke mußte der Gießwagen völlig selbständig werden. Diese Aufgabe ist mit Kessel ist starke Kesselsteinablagerung an den unteren Rohrdichtungen eigentümlich, welche also leicht undicht werden; die Kessel sind wohl billig, jedoch auf Kosten des Wirkungsgrades. Soll der Dampfbetrieb aber wirtschaftlichen Anforderungen genügen, so muß vor allen Dingen die Dampferzeugung selbst wirtschaftlich und

Abbildung 4. Disposition eines Konverters im Stahlwerk.

Preßwasser allein wegen der Schwierigkeit der Wasserzuführung nicht mehr lösbar, und so entstand zunächst der dampfhydraulische Gießwagen, welcher sich für das Fahren Dampf, und für die übrigen Bewegungen Preßwasser selbst erzeugte. Dieser dampfhydraulische Wagen erfuhr nun in der Absicht, billig zu bauen, konstruktiv zunächst eine sehr stiefmütterliche Behandlung, wie aus den Abbildungen 6, 7 und 8 zu ersehen ist. Der Dampf wurde in einem stehenden Röhrenkessel erzeugt; diesem stehenden betriebssicher sein. Die Fahrmaschine war mit der Preßpumpe in einfacher Zwillingsanordnung direkt gekuppelt, so daß für das Fahren oder Heben allein eine ausrückbare Kupplung benötigt war, welche im staubigen Betrieb durchaus unerwünscht ist. Trotzdem Pumpe und Dampfmaschine sehr wohl der Wartung bedürfen, sind sie hier unter Abdeckplatten versteckt und so unzugänglich wie möglich; was aber der Konstrukteur schon versteckt, sucht der Maschinist erst recht nicht auf. Das Wagengerüst

kann in Gußeisen nicht mehr in einem Stück hergestellt werden, und ist deshalb hier zweiteilig, aber starr verschraubt; der auf Hüttensohle laufende Wagen hat jedoch mit allerlei Geleiseunebenheiten zu rechnen, und ist in starrem Rahmen mit starrer Radlagerung gefährlichen Spannungen und sogar Brüchen ausgesetzt. Von den nötigen Bewegungen der Pfanne war nur das Heben hydraulisch, das der Birnenkippung entsprechende Pfannenverfahren aber sowie das Kippen selbst geschah von Hand aus, wobei sogar ungeschützte Getriebe verwendet wurden; ein Schwenken des Auslegers war maschinell überhaupt nicht vorgesehen. Die Bauart des Wagens war also wohl billig, hingegen in den Einzelheiten sehr der Verbesserung bedürftig; diese Verbesserungen sind in den besprochenen Nachteilen der alten Konstruktion bereits angedeutet und führten zunächst zu Wagenformen nach Abbildung 9, 10, 11 und 12. Zuerst wurde die Fahrmaschine von der Pumpe völlig getrennt, dann der Dampfkessel in liegender Form den wirtschaftlichen Anforderungen mehr angepaßt, das Wagengerüst in der Teilung beweglich gemacht und die Wagenlagerung durch Balanziers für Unebenheiten der Fahrbahn vorgesehen; zugleich rückte zuerst die Pumpe und dann auch die Dampfmaschine aus der Abdeckung hervor. Verfehlt war nur noch die Bewegungsübertragung von der Fahrmaschine auf die Räder durch Kettentrieb, da die Triebachse der Fahrmaschine nicht in die Drehachse des Wagengerüstes gelegt war; die Folge mußten grobe Spannungen und selbst Brüche in der Kette sein, sobald der Wagen Unebenheiten des Geleises folgte. Mit der Verlegung der Antriebswelle in die Drehachse wurden Kegelräder und späterhin noch besser Stirnräder möglich und damit auch dieser Uebelstand beseitigt. Abbildungen 13 und 14 zeigen diese Verbesserungen gleichzeitig mit der Einrichtung maschineller Pfannenbewegung; die einfache Druckstange (Abbildung 14) ergab aber schlechte Führung bei großer Länge und wurde nach Abbildung 16 durch zwei gutgeführte Druckstangen ersetzt; für das Schwenken des Auslegers wurde ebenso wie für das Kippen der Pfanne Handantrieb angeordnet (Abbildung 15, 16 und 17).

Abbildung 5.
Gießwagen mit Transportvorrichtung.

Auf diesem Wege gelangte der dampfhydraulische Gießwagen endlich auf seine letzte Form, in welcher sämtliche Erfahrungen der langen Entwicklungsjahre berücksichtigt sind. Abbildung 18, 19 und 20 zeigen Pumpe und Fahrmaschine an sich besser durchgebildet, beide stehend gut zugänglich, die Kegelräder überall vermieden und durch Stirnräder ersetzt, die Führungssäule wegen konstanter Führungshöhe als Differentialplunger ausgebildet, und für sämtliche Pfannenbewegungen hydraulischen Antrieb.

In diesem Entwicklungsgang hat der hydraulische Gießwagen allmählich eine konstruktiv richtige Durchbildung erfahren und dabei doch

seine robuste Einfachheit beibehalten, welche ihm von Anfang an den Ruf hoher Betriebssicherheit eingetragen hat. Es ist gewiß nicht zu bestreiten, daß die Verwendung von Preßwasser und Dampf die Sicherheit einer derartigen Konstruktion sehr erhöht; beide Betriebsmittel sind dem einfachen Maschinisten gut vertraut, ihre Bedienung ist ohne Schwierigkeiten und ohne Ueberraschungen, auch bei schlechter Behandlung. Aber die völlige Selbständigkeit, welche man dem hydraulischen Gießwagen nachrühmen kann, führte dazu, daß er in seiner besten Form geradezu ein Maschinenhaus mit entsprechender Bedienung ständig mitzuschleppen hat und dadurch für flotten Betrieb fast zu schwerfällig wird.

den Gießwagen immer noch Zweifel darüber, ob man sämtliche Bewegungen elektrisch übertragen dürfe oder nicht. Beim rein hydraulischen Gießwagen war ein besonders wichtiger Faktor für die Betriebssicherheit die Hebung der Pfanne mittels Preßwasser, also mit einer fast absoluten Sicherheit gegen Abstürzen; beim Uebergang zum elektrischen Betrieb wurde deshalb zum

Abbildung 6. Dampfhydraulischer Gießwagen.

Der elektrische Betrieb ließ also hier zunächst leichtere Konstruktionen erwarten, dann aber mußte er naturgemäß in Betracht gezogen werden bei billigen Stromkosten in der Hütte, und es konnte dabei unter allen Umständen auf einfacheren und billigeren Betrieb im Stahlwerk gerechnet werden; in dieser Annahme ist man noch nirgends fehlgegangen, wo sich die elektrische Energieübertragung dem Betriebe auch richtig anpassen ließ. Während man sich nun hinsichtlich der sonstigen Transportmittel über die allgemeine Zulässigkeit der Elektrizität heute völlig einig ist, bestehen für

Teil für diese Bewegung noch Preßwasser beibehalten, für alle anderen dagegen elektrischer Einzelantrieb vorgesehen, wie die Konstruktionen der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman sowie der Benrather Maschinenfabrik zeigen.

In Wirklichkeit liegt wohl kein Grund vor, mit der Elektrisierung des Gießwagens hier stehen zu bleiben; im Kranbau sind Anlasser und Bremsen so sicher durchgebildet worden, daß der elektrische Antrieb auch für den Pfannenhub zulässig erscheint. Allerdings mag der Hub des Auslegers durch Vermittlung von Schrauben-

spindeln im staubigen Betrieb des Stahlwerkes bedenklich sein, dagegen steht nichts im Wege, die Gallsche Kette hierfür zu verwenden; sie hat sich im Kranbau für die allergrößten Ausführungen bewährt, und kann auch am Gießwagen die Anerkennung ihrer Betriebssicherheit beanspruchen, um so mehr, als die genau bekannten Last- und Geschwindigkeitsverhältnisse ihre Höchstbeanspruchung völlig sicher bestimmen lassen; Grundbedingung für ihre Betriebssicherheit ist allerdings, daß die Gallsche Kette vor seitlicher Beanspruchung geschützt bleibt.

Derartige seitliche Beanspruchungen könnten nun auftreten durch ungleiche Dehnungen bei zweiseitigem Kettenangriff, oder durch Massenwirkungen beim Schwenken eines zu schwachen oder mangelhaft geführten Auslegergerüstes; in Abbildung 21, 22 und 23 ist jedoch eine breite Führung des Gerüstes ersichtlich, welche zusammen mit einer Aufhängung der Kettenenden am Balanzier seitliche Beanspruchungen der Kette nach Möglichkeit ausschließt. Die Störungen an den Erstlings-Konstruktionen dieser Art hatten denn auch mit der Sicherheit der Kette nicht das geringste zu tun, sondern lagen auf ganz anderem Gebiete. Der in den Abbild. 21 bis 23 dargestellte Wagen hatte im einteiligen Wagengerüst nur vier starr gelagerte Räder; von den fünf Motoren, von welchen die Bewegungen abgeleitet sind, gehört je einer zum Heben und Schwenken des Auslegergerüstes, einer zum Fahren oder zum Kippen der Pfanne und zwei zum Fahren des Wagens. Die beiden Fahrmotoren zusammen sollten dem Wagen eine Geschwindigkeit von 120 m i. d. Minute geben können; bei geringer Geschwindigkeit war der eine für den andern Reserve. Es ist an sich ganz sicher, daß eine derartige Fahrgeschwindigkeit für den Gießwagen nur dann verlangt werden soll, wenn die örtlichen Verhältnisse im Verein mit der möglichen Produktion der Anlage sie nicht mehr umgehen lassen, denn sie ergibt auf alle Fälle Schwierigkeiten für den Bau des Wagens. Ein im Stahlwerk auf Flur laufender Wagen hat natürlich niemals mit einer so ebenen Fahrbahn zu rechnen wie ein Laufkran, und Stöße durch Unebenheiten auf den Geleisen müssen bei den großen Massen des Wagens einen besonders schweren Charakter

Abbildung 7. Grundriß des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildung 6.

annehmen. Hierdurch sowie durch zu scharfes Anziehen auf hohe Geschwindigkeiten kommen unter Umständen heftige Erschütterungen auf die Motoren, welche dafür besonders empfindlich sind. Allgemein wäre daher für den Bau derartiger Wagen außer der sicheren Kapselung und Schmierung aller Motoren und Triebwerksteile zu verlangen solideste Lagerung der Motoren und Zwischenschaltung von elastischen Kupplungen in ihre Getriebe, um Stöße in diesen oder etwaige Lageveränderungen der Wellen für die Motoren unschädlich zu machen.

Im vorliegenden Falle war zunächst gegen die Anforderungen an den rein mechanischen Teil des Gesamtaufbaues verstoßen worden. Um Platz zu sparen, war der Hubmotor liegend am Gehäuse angeordnet, wo er nur eine unsichere Lagerung finden konnte; seine Welle führte ohne elastische Kupplung mit einem fliegenden Zahnrad zum Vorgelege. Fahr- und Schwenkmotore waren im Wagengerüst wenig zugänglich, die Schmierstellen von einer Zentralschmierung aus bedient, und damit im Stahlwerksbetrieb der Gefahr ausgesetzt, daß der Maschinist sich überhaupt um die Einzelschmierungen nicht mehr bekümmerte, besonders an schlecht zugänglichen Stellen.

Die Verbesserung des Wagens im rein mechanischen Teil ist in den Abbildungen 24, 25 und 26 gezeichnet; die Motoren, insbesondere der Hubmotor, sind gut gelagert, mit elastischen Kupplungen versehen und besser zugänglich als früher; im Wagengestell ist nur noch der Fahrantrieb untergebracht.

Weitere Erfahrungen wurden aus Versehen allgemeiner Natur im elektrischen Teil gemacht. Die Stromzuführung auf Flur des Stahlwerkes ist in den meisten Fällen nicht möglich; im vorliegenden Falle war oberirdische Stromzuführung gewählt, aber diese machte beim Hervortreten unter der Beschickungsbühne einen scharfen Knick nach oben, an welchen die Zuleitungsrollen häufig außer Kontakt kamen. Am Wagen selbst waren die Kabel gegen Oel und Stahlspritzer ungenügend gesichert, die Motoren zum Teil zu schwach bestellt und im Zusammenhang mit der mangelhaften Lagerung nicht genügend gegen Beschädigung ihrer Wicklungen geschützt. Die Ausbildung des ersten elektrischen Gießwagens fällt eben noch in eine Zeit, wo der Elektrotechniker die Betriebe, für welche er seine Motoren herstellte, noch nicht aus genügender Nähe kannte. Aus allen diesen an sich unbedeutenden Ursachen heraus konnten aber in einem Betrieb, welcher ein längeres Ausprobieren nicht zuließ, Betriebsstörungen in einem Umfang auftreten, welcher zuerst das Urteil nahe legte, die elektrische Energieübertragung sei für den Gießwagen im Thomaswerk ungeeignet. Es muß zugegeben werden, daß der elektrische Gießwagen eine sorgfältigere Behandlung verlangt als der hydraulische, aber anderseits ist es auch kaum glaublich, was ihm stellenweise von seiner Bedienung zugemutet wird; ich muß mir darüber hier nähere Angaben versagen. Das eine steht jedoch fest, daß neben all den Klagen, welche zu der erwähnten Umgestaltung des Wagens in rein konstruktiver Richtung führten, nicht eine einzige darauf hinaus gegangen wäre, daß der Maschinist den Wagen für kurze Bewegungen und sicheres Fahren nicht genügend in der Hand gehabt hätte. Der elektrische Gießwagen wird sich also,

Abbildung 8.

Seitenansicht des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildung 6 und 7.

sobald die Disposition der Anlage ihn verlangt, und besonders bei beschränkten Platzverhältnissen, als Ersatz des hydraulischen mit Recht weiter einbürgern; er ist in der verbesserten Form meines Wissens auch an derselben Stelle nachbestellt, wo seine erste Ausführung die besprochenen Mängel hatte. Abbild. 27 und 28 zeigen Aufnahmen dieses elektrischen Gießwagens im Betriebe.

Es will aber doch scheinen, als ob der Gießwagen noch nicht die definitive Form wäre für eine Transporteinrichtung im Thomaswerk; das gegebene Feld für die Anwendung der elektrischen Energieübertragung ist dort, wo in Krankonstruktionen mit guter Laufbahn hohe Geschwindigkeiten ausgenutzt werden können, und andere Betriebsmittel versagen. Am Gießwagen muß sich die rein elektrisch durchgeführte Energieübertragung immer den Vergleich mit dem hydraulischen Betriebe gefallen lassen, und dieser Vergleich führt gegen jedes gebräuchliche Empfinden dazu, daß der schwerfällige hydraulische Wagen wesentlich billiger erscheint als der elektrische, sofern dieser letztere in allen Teilen sicher genug gebaut ist. Da der Anschaffungspreis in dieser Beziehung von der Marktlage abhängt, ist er für die endgültige

Abbildung 9. Dampfhydraulischer Gießwagen.

Bewertung nicht direkt ausschlaggebend; dagegen können den Betriebskosten folgende Zahlen zugrunde gelegt werden: Ein hydraulischer Wagen von 13 t Pfanneninhalt verbraucht bei 95 Chargen annähernd 670 kg Kohlen, ein anderer von 15 t Pfanneninhalt bei 60 Chargen 600 kg, bei 80 Chargen 720 kg und bei 36 Chargen 450 kg Kohlen. Wie vorauszusehen, arbeitet der dampfhydraulische Wagen um so ungünstiger, je weniger er ausgenutzt ist, da der Stillstand bei ihm ebenfalls Feuerung verlangt; sonst aber sind die reinen Betriebskosten beim hydraulischen Wagen tatsächlich so niedrig, daß der elektrische Wagenbetrieb, unter ungünstigen Umständen in bezug auf Anschaffungskosten und Strompreis, den kürzeren ziehen kann.

Somit wäre also endlich für das Thomaswerk der Schluß zu ziehen, daß in ihm sehr wohl der elektrische Betrieb für den Pfannentransport in Frage kommen kann, daß aber der Wagen wohl noch nicht diejenige Form dardarstellt, in welcher die zu erwartende Ueberlegenheit des elektrischen über den dampfhydraulischen Betrieb sicher zum Ausdruck kommen kann.

Abbildung 10. Dampfhydraulischer Gießwagen.

Abbildung 11. Aufriß eines dampfhydraulischen Gießwagens.

Abbildung 12. Grundriß des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildung 11.

Im Martinwerk liegen die Vorbedingungen für billige und betriebssichere Einrichtungen, welche den Durchgang des Materials zu übernehmen haben, von Anfang an günstiger durch die geringeren Chargenzahlen einerseits, dann aber in der Hauptsache dadurch, daß man, dem „Zug nach oben" folgend, sehr bald von Wagen- zu Krankonstruktionen überging. Damit ist auch die Frage des Betriebsmittels entschieden, und für den elektrischen Einzelantrieb, welcher

Abbildung 13. Dampfhydraulischer Gießwagen.

den meisten heutigen Konstruktionen im Martinwerk wie weiterhin auch im Walzwerk zugrunde liegt, konnten die Erfahrungen des Kranbaues herangezogen werden. Ungünstige Erfahrungen mit der einen oder andern Bauart werden hier auch niemals der Verwendung des elektrischen Antriebes an sich zugeschrieben, sondern lassen sich leicht auf rein konstruktive Fehler durch Verkennung von Massen- oder Wärmewirkungen zurückführen.

Abbildung 14. Grundriß des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildung 13.

Für die Muldenbeschickung wurde Anfang der 90er Jahre der hydraulische Wagen nach Abbildung 29 veröffentlicht. Wenn die mangelhafte Skizze dahin zu verstehen sein soll, daß die Drehung der Mulde durch die Verschiebung eines Bolzens in einer Schraubennut erreicht wird, so wird der Wagen mit dieser Anordnung, zu der er durch den hydraulischen Antrieb allerdings gezwungen ist, wohl trübe Erfahrungen gemacht haben.

Für eine so leichte Wagenkonstruktion schließt sich die selbständige Preßwassererzeugung aus, und die Wasserzuführung von außen bringt die im Kranbau bekannten Schwierigkeiten für die auf Flur fahrende Konstruktion in erhöhtem Maße; der elektrische Betrieb ergibt sich hier also von selbst, wenn die Produktion der Anlage maschinelle Beschickung überhaupt bezahlt macht. Die ersten elektrischen Beschickungsvorrichtungen behielten nun zunächst die Wagenform bei, und auch die Bewegungsarten der Mulde bezw. ihres Auslegers. Sie unterscheiden sich untereinander hauptsächlich hinsichtlich der Elemente, welche sie für diese Bewegungen heranziehen.

Abbild. 30 und 31 zeigen charakteristische Formen. Vom ruhenden Wagen aus wird der Ausleger gehoben und gesenkt, um die Mulde in jeder Lage aufnehmen und absetzen zu können, er wird ferner vorgeschoben, eventuell mit gleichzeitigem Anheben, um im Ofen sperrigem Schrott auszuweichen, und er wird endlich im Ofen gedreht, um die Mulde zu entleeren. Es ist besonders wichtig, zu betonen, daß schon mit diesen Bewegungsmöglichkeiten der Mulde auch in angestrengtem Betrieb allen Anforderungen entsprochen ist, weil die Entwicklung dieser Beschickungsvorrichtungen zur Kranform einige Komplikationen gebracht hat, welche für den

Abbildung 15. Dampfhydraulischer Gießwagen.

Abbildung 16.
Grundriß des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildung 15.

Betrieb selbst nicht unbedingt nötig erscheinen. Der Weg zum Kran mußte hier aus verschiedenen Gründen gegangen werden. Zunächst ist gerade im Martinwerk der Flur schwer frei zu halten, und ein Wagen schon bei mäßigen Fahrgeschwindigkeiten heftigen Erschütterungen ausgesetzt, welche auf Zapfen und Lagerungen den ungünstigsten Einfluß haben müssen. Daran ist nur wenig geändert, wenn der Ausleger,

Abbildung 17. Ansicht eines dampfhydraulischen Gießwagens.

Abbildung 18. Dampfhydraulischer Gießwagen mit verlängerter Säule.

Abbildung 19. Grundriß des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildung 18.

anstatt auf einem Wagen direkt zu liegen, an einer Wagenkatze aufgehängt ist, wie Abbildung 33 und ihr Vorbild Abbildung 32 beispielsweise zeigen. Der Hauptnachteil solcher Wagenkonstruktionen besteht vielmehr darin, daß sie die Mulden nur vorne aufnehmen und absetzen lassen. Das macht mehrere Muldenwagen auf Ofenflur nötig, und wenn ein Muldenwagen auch nur **drei Mulden trägt, so sind doch etwa sechs Mann nötig,**

Abbildung 20.
Seitenansicht des dampfhydraulischen Gießwagens auf Abbildungen 18 und 19.

Abbildung 21.

Gießwagen mit rein elektrischem Antrieb.

Abbildung 22. Grundriß des Gießwagens auf Abbildung 21.

um ihn von der Schrottverladung zur Ofentür zu schieben. All dies deutet auf eine Krankonstruktion mit schwenkbarem Ausleger hin, welcher die Muldenbeschickkran; da die örtlichen Verhältnisse und der Betrieb der Oefen für die Ausbildung einer durchlaufenden Kranbahn keine

Abbildung 23. Seitenansicht des Gießwagens auf Abbildung 21 und 22.

Mulden entweder von einer Wagenreihe oder einer Bank an der freien Wand der Ofenhalle aufnehmen und absetzen läßt, und damit eine weitgehende Entlastung des Hüttenflurs bedeutet. Abbildung 34 und 35 zeigen einen derartigen Schwierigkeiten bringen, so scheint diese Grundform für die Beschickung im Martinwerk wohl eine definitive zu sein. Die Schwenkbarkeit des Auslegers bringt hier noch für die Mulde im Ofen die Möglichkeit kurzer seitlicher Be-

Abbildung 24. Neuere Form eines Gießwagens mit rein elektrischem Antrieb.

Abbildung 25. Grundriß des Gießwagens auf Abbildung 24.

wegungen mit sich, aber es ist ganz eigentümlich, daß man vielfach beim Uebergang zum Kran die Wippbewegung des Auslegers verlassen hat, um sie durch einen gleichmäßigen Hub zu

Maschinenelementen, die im Kranbau allgemein schon den Anforderungen scharfen Betriebes angepaßt worden waren. So treten also am Beschickkran jeglicher Form auf in ständiger Wieder-

Abbildung 26. Seitenansicht des Gießwagens auf Abbildung 24 und 25.

ersetzen; damit wird die Aufhängung des Auslegergerüstes an Seil oder Kette nötig, ohne daß der Betrieb unbedingt dazu gedrängt hätte.

Rein konstruktiv brachte die Durchbildung dieser Beschickungsvorrichtung viel weniger Schwierigkeiten als der Gießwagen, da eben nunmehr Kran mit Katze die Grundform bildete, mit

holung gut gelagerte und geschlossene Motoren, elastische Kupplungen, Ueberlastungskupplungen, gekapselte und gut geschmierte Triebwerke und federnde Seil- oder Kettenaufhängung, um bei raschem Anheben Massenwirkungen unschädlich zu machen. Bei der horizontalen Beschickung durch enge Türen ließ sich ferner die Förde-

Abbildung 27. Ansicht des Gießwagens auf Abbildung 21.

Abbildung 28. Ansicht des Gießwagens auf Abbildung 21.

rung erwarten, dem Ausleger ebenfalls in nachgiebiger Lagerung die Möglichkeit des Ausweichens zu geben, damit die Ofenwände beim Anfahren nicht beschädigt wurden, und es ließ sich schließlich die Notwendigkeit erklären, die Katze bei solchem Anstoßen vor Abheben aus ihrem Geleise zu sichern. Das sind durchweg einfache Aufgaben, und sie sind mit einfachen und sicheren Mitteln zu erfüllen; Aenderungen der ursprünglichen Ausführungen ergaben sich eigentlich nur aus Herstellungsgründen. So wurde die ursprünglich aus Stahlguß hergestellte Drehsäule verlassen, einmal weil sie in der Herstellung mit häufigen Fehlgüssen zu teuer wurde, dann ferner, weil sie die in ihr nach unten geführten Kabel nicht genügend zugänglich ließ. In halb offenen, genieteten Säulen ist ein genügender Kabelschutz mit billiger Herstellung zu vereinigen.

Abbildung 29. Muldenbeschickwagen.

Abbildung 30. Muldenbeschickwagen.

Dagegen erscheint bedeutungslos und ist in ihren Gründen wohl auf Patentstreitigkeiten zurückzuführen die Schrägstellung dieser Dreh-

Abbildung 31. Muldenbeschickwagen.

Abbildung 32. Muldenbeschickwagen.

säule bei sonst unverändertem Gesamtaufbau, wie sie in Abbildung 36 zum Ausdruck kommt; wenn man schon die Vorteile der Schräglage der Mulde beim Einfahren in den Ofen, welche man am früheren Wagen so einfach erreicht hatte, auch in der Krankonstruktion haben wollte, so konnten einfachere Mittel angewandt werden. Auch die bloße Verstellbarkeit der Schräglage, wie sie Abbild. 37 und 38 zeigen, scheint mir ein ungenügender Kompromiß. Um mit schräg-

Abbildung 33. Muldenbeschickwagen.

Abbildung 34. Muldenbeschickkran.

gestelltem, während des Einfahrens aber in der Schräge nicht veränderlichem Ausleger eine niedere Tür passieren zu können, muß während des Einfahrens die Säule angehoben werden, also wieder mit zwei Bewegungen, wie auch bei der Wagenkonstruktion, gefahren werden. Das läßt offenbar eine Bauart naheliegend erscheinen, welche die Umwandlung des Beschickwagens zum Beschickkran eben nur in der Hochlegung der Fahrbahn vornimmt und den nun schwenk-

Abbildung 35. Ansicht des Muldenbeschickkrans auf Abbildung 34.

Abbildung 36. Muldenbeschickkran mit schrägstehender Säule.

baren Ausleger am Kran in derselben Weise aufhängt, wie er früher auf dem Wagen gelagert war, nämlich ohne Hubbewegung, dagegen mit beliebig zu verändernder Schräglage. Wenn eine solche durch den Betrieb verlangt wird, so bringt sie einem Kran mit Hubbewegung immer Komplikationen, ein solcher ohne Hubbewegung aber ist nach Abbild. 39 in der einfachsten Form möglich.

Wie die Schrägstellung des Auslegers und der Mulde nun konstruktiv erreicht wird, erscheint gleichgültig; das Wesen der Bauart besteht darin, daß der Kran in einfachster Weise die Mulden aufnehmen, sie über die nebenliegenden wegschwenken und während des Einfahrens nach Bedarf schrägstellen kann. Konstante Türhöhen vorausgesetzt, sind hier die Vorteile des schwenkbaren Krans mit den einfachsten konstruktiven Mitteln erreicht.

Naturgemäß macht eine Verbindung dieser Wippung mit einem Hub des ganzen Auslegers den Kran noch universeller, aber es fragt sich, ob die dadurch entstehende Komplikation direkt nötig ist. Der Kranmaschinist wird immer so einfach wie möglich steuern, er wird nur mit zwei Bewegungen gleichzeitig arbeiten, und es ist fast anzunehmen, daß er mit Wippen und Fahren lieber arbeitet als mit Heben und Fahren, wenn er die Wahl hat; alle drei Bewegungen dürften aber in den seltensten Fällen nötig werden, wenn nicht die Ofenverhältnisse zu verschieden sind, die gleichzeitig berücksichtigt werden sollen.

Wie die Beschickung der Oefen im Martinwerk der Kranausbildung mit elektrischen Antrieben keine Schwierigkeiten bereitete, so konnte auch für das Vergießen der Blöcke der Kran den Gießwagen verdrängen.

Schon der Gießwagen war im Martinwerk in einfacherer Form möglich, da die gleichbleibende Höhenanlage des Eingusses (Abbildung 40) eine Hubbewegung der Pfanne und damit die Verwendung von Preßwasser schon am Dampfwagen überflüssig machte.

Merkwürdigerweise klammerte sich nun auch hier der elektrische Betrieb zunächst noch an die Wagenform, anstatt mit dem Kran sofort die völlige Flächenbeherrschung anzustreben. Ohne Ausleger ist eine Konstruktion nach Abbildung 41, 42 und 43 an eine einzige, zwischen den Geleisen liegende Gießgrube gebunden; sie hat wohl den Vorzug großer Billigkeit, wird aber nur in untergeordneten Fällen am Platze sein. Der Kran dagegen ist zunächst nicht mehr an eine einzige Grube gebunden, beherrscht die ganze Gießhalle und übernimmt selbst im flotten Betrieb Beschickung der Oefen mit flüssigem Material, und gegebenenfalls Transport und Verladearbeit für Kokillen und Blöcke. In einfacher Weise (Abbildung 44, 45 und 46) ist dabei Haken und Seil gegen die strahlende Hitze zu schützen, durch Schräglage der Seile ein Pendeln der Pfanne in der Katzenfahrrichtung zu verringern, der Ausguß durch beliebig verfahrbaren Führerstand kontrollierbar zu machen. Soweit ist diese Bauart auch in der Eisengießerei bekannt; soll ein derartiger Kran jedoch voll ausgenutzt werden, so muß er ein rasches Vergießen in der Grube ermöglichen und mit einfachen Mitteln einem Absturz der Pfanne vorbeugen. Diese Forderungen führen zu besonderen Formen, bei denen der Haken in einem festen Gerüst mittels Traverse geführt und diese letztere zugleich verriegelt wird (Abbildung 47, 48 und 49).

Abbildung 37. Muldenbeschickkran mit starr einstellbarer Schräglage.

Es besteht heute wohl kein Zweifel mehr darüber, daß im Martinwerk der Kranbetrieb über völlig freier Sohle dem Wagenbetrieb vorzuziehen ist, nur ist man sich über den Wert

des Führungsgerüstes noch nicht ganz im klaren. Große Fahrgeschwindigkeiten allein, sofern sie nach der Disposition der Anlage überhaupt am Platze sind, würden dieses Gerüst vielleicht nicht absolut verlangen, denn ein einigermaßen geschickter Kranfahrer fängt vor dem Anhalten das Schwingen der Pfanne zum großen Teil auf; aber gerade bei den kurzen Bewegungen während des Vergießens macht sich das Schwingen der Pfanne äußerst lästig bemerkbar, und in der Sicherung eines raschen Vergießens scheint der Hauptwert der Führung zu liegen, nicht in der Möglichkeit raschen Fahrens zwischen Pfannenfüllung und Vergießen der Blöcke allein. Daß nebenbei nur durch das Gerüst die Möglichkeit einer Pfannensicherung gegeben wird, muß ebenfalls für dessen Einführung sprechen.

Abbildung 38.

Seitenansicht des Muldenbeschickkrans auf Abbildung 37.

Der Bau und Betrieb der Gießkrane im Martinwerk brachte also, wie vorauszusehen, nichts von den Ueberraschungen, die im Thomaswerk mit dem elektrischen Gießwagen durchgemacht wurden, dagegen leichteste Anpassung an besondere Aufgaben, wie sie eben in der Natur des Kranes liegt. So ist z. B. in Abbildung 50 und 51 für den Ausguß einer Pfanne in eine Rinne eine selbsttätige Kippung der Pfanne an Führungsleisten erreicht; die Führung der Pfanne erinnert dabei an eine ähnliche Aufgabe bei neueren Gichtaufzügen. In einem andern Fall (Abbildung 52 und 53) führt die Notwendigkeit des Ausgusses nach zwei Seiten hin zu einem den Kranträger umschließenden Führungsgerüst. Der Führerkorb fährt dabei zwischen den Flügeln des Gerüstes hindurch, der Führer sucht sich also in weiten Grenzen den besten Platz für die Beobachtung des Ausgusses selbst, und der Kran scheint damit eine sehr universelle Bauart erreicht zu haben.

* * *

Wesentlich interessantere Aufschlüsse brachte die Ausbildung der **Blockabstreifer**, die auf dem Kontinent zuerst und allein von der Firma **Ludw. Stuckenholz A.-G.** gebaut wurden. Es fällt diesen die nächste Aufgabe zu, die Kokille von dem gegossenen Block abzustreifen, sie beiseite zu setzen und den Block einem Zangen- bezw. Tiefofenkran zu übergeben. Man wird heute in angestrengten Betrieben selbst dann die Kokille von einem Abstreifer anheben lassen, wenn ein mechanisches Ausdrücken des Blockes nicht immer nötig ist, sondern für gewöhnlich der Block beim Anheben der Kokille sofort von selbst frei wird. Einerseits ist damit der flotte Materialdurchgang auch an dieser Stelle auf alle Fälle gesichert, anderseits verbietet sich eigentlich das Stürzen der Kokillen, sobald man sich Rechenschaft ablegt über das Kapital, welches in einem Kokillenpark steckt, und über die Höhe der Ersatzkosten an Kokillen bei mechanischem Abstreifen und ohne dieses. In einem mir bekannten Fall bestehen folgende Verhältnisse:

Anlagekosten	120 ℳ/t
Bruchwert	70— 80 „
Lebensdauer der Kokillen:	Güsse
bei mechanischem Abstreifen	90—110
bei Stürzen in ungünstigsten Fällen nur	10— 20

Bei einer Tagesproduktion von etwa 500 Blöcken muß die Schonung der Kokillen somit eine wesentliche Rolle spielen.

Wenn also auch in solcher Beziehung von Fall zu Fall die Betriebsverhältnisse weit auseinandergehen mögen, so geben doch die an-

Abbildung 39. Muldenbeschickkran mit beweglicher Schräglage.

Abbildung 40. Gießwagen mit Dampfantrieb ohne Pfannenhub.

Abbildung 41. Gießwagen für Martinwerke.

Abbildung 42.

Grundriß des Gießwagens auf Abbildung 41.

geführten Zahlen einen Fingerzeig dafür, das Blockabstreifen immer mit Vorteil einer Einrichtung zu übertragen, die auf alle Fälle ohne Stürzen die Kokille abziehen kann; sie macht sich reichlich bezahlt durch die Fälle allein, wo das mechanische Abstreifen doch nötig wird, und wo sie unter Schonung der Kokille den Betrieb vor Stockungen sichert.

macht im Zusammenarbeiten mit einem Blocktransportkran oder gegebenenfalls auch ohne dessen Hilfe einen Wagenzug für Blöcke oder Kokillen unnötig.

Mit der Entscheidung über die Art des Blockabstreifens ist in einem Sinn auch über das Betriebsmittel entschieden; so findet der teilweise bewegliche Abstreifer noch mit Preßwasserbetrieb

Abbildung 43. Gießwagen mit elektrischem Einzelantrieb für Martinwerke.

Mehr noch von den gegebenen Verhältnissen abhängig ist der Ort, an welchem die Kokillen abgestreift werden sollen, obwohl für Neuanlagen auch hier eine günstige Disposition möglich ist, wie später noch gezeigt werden soll. Der feste und der teilweise bewegliche Abstreifer machen Wagenzüge für Kokillen oder Blöcke oder auch beide nötig, der frei bewegliche hingegen hat den Vorzug der Krananordnung, an keinen Platz gebunden zu sein, und er etwa eine Anordnung nach Abbildung 122. Die Zange hebt die Kokille an und setzt sie auf danebenstehende Wagen ab; die Blöcke werden von Transport- oder Tiefofenkranen abgenommen. In dieser Anordnung ist die Sicherheit des Abstreifens an den vorhandenen Wasserdruck gebunden, dessen Erhöhung aber nicht nach Belieben möglich wird. Wächst der Ausdruckwiderstand über das angenommene Maß hinaus — 50 bis 70 t —, so geht der Block mitsamt

haft genug untersucht. Zum Oeffnen und Schließen der Zange wird eine Gegenbewegung nötig zwischen der Aufhängung der Zange und derjenigen des Führungsschildes, welches die Zangensteuerung übernimmt. An gleicher Säule mit der Zange

Abbildung 44. Gießkran.

der Kokille in die Höhe, ohne abgestreift zu werden, wenn nicht der nach oben wirkende Differenzkolbendruck kleiner bleibt als das am oberen Plunger hängende Gesamtgewicht. Eine Veränderung des Akkumulatordruckes muß also am Kran mit einer Korrektur des oberen Plungerdurchmessers Hand in Hand gehen. Günstiger erscheint dagegen der hydraulische Abstreifer in der Ausführung nach Abbildung 123. Der Block wird von dem abgesperrten mittleren Kolben unten gehalten, die Kokille von den beiden äußeren hochgezogen und dafür nach Bedarf der Wasserdruck festgelegt. Für den völlig frei beweglichen Abstreifer bleibt naturgemäß nur der elektrische Einzelantrieb, und die Grundform der Einrichtung wird wieder der Laufkran (Abbild. 54 und 55). Die Aufgabe erscheint einfach, führte jedoch in ihren ersten Ausführungen doch noch nicht sofort zu vollem Erfolg; aber wieder war es nicht der elektrische Betrieb an sich, der Ursache zu Störungen gegeben hätte, sondern hier waren an charakteristischer Stelle Massenwirkungen nicht ernst-

ist der Motor befestigt, welcher den Preßstempel nach unten zu drücken hat, wenn die Kokille fest erfaßt ist. In diesem Gesamtaufbau glaubte man nun das Gewicht der mittleren Konstruktionen ausbalancieren zu müssen, und führte deshalb die Aufhängung für die Zange über eine

Abbildung 45. Seitenansicht des Gießkrans.

bildung 56 und 57). Damit wurde der Gesamtaufbau bereits wesentlich einfacher.

Die Reibungskupplung für den Betrieb im Stahlwerk, in welchem der Blockabstreifer wohl in der Mehrzahl der Fälle arbeiten wird, ist nun sicher kein glückliches Element, und mit ihrem gänzlichen Verschwinden kann die Betriebssicherheit des Kranes nur gewinnen. Diese Beseitigung führt zur Steuerung der Zange vom Preßstempel aus, anstatt vom Schild, und zu einer außerordentlich einfachen Gesamtanordnung (Abbildung 58 und 59). In Abbildung 58 ist gleichzeitig der Ersatz der Schraubenräder für den Abstreifmotor durch Stirnräder angedeutet, wodurch zwar der Motor eine ungünstigere Lagerung erhält, aber dafür ein weiteres empfindliches Element

Abbildung 46.
Gießkran mit fahrbarem Führerstand.

Trommel zu einem schweren Gegengewicht. Damit war allerdings die Zangensteuerung sehr einfach möglich; mittels einer Bremse wurde die Trommel für die Gegengewichtsaufhängung festgehalten, die Traverse dagegen gehoben oder gesenkt. Aber dabei war die Massenwirkung des Gegengewichtes nicht berücksichtigt, welche für die unnötig hohe Hubgeschwindigkeit von 30 m, die der ersten Bauart zugrunde lag, sehr bedeutend sein mußte. Bei raschem Halten aus großer Hubgeschwindigkeit wurde wegen nach oben auftretenden Zuges in der Zangenaufhängung, welcher für die Zange öffnend wirkt, das Festhalten der Kokille unsicher; durch unrichtige Steuerung zwischen Traverse und Gegengewicht wurde ein Herunterfallen des letzteren beim Lösen der Bremse möglich und das Seil des Gegengewichtes auf alle Fälle äußerst ungünstig beansprucht.

Diese Mängel, welche mit dem elektrischen Antrieb des Blockabstreifens wieder nicht das geringste zu tun hatten, waren mit ihrer Erkenntnis schon beseitigt. Zunächst wurde das Gegengewicht gänzlich vermieden und die Gegenbewegung zwischen Zange und Schild dadurch erreicht, daß konaxiale Trommeln für Traversen- und Zangenaufhängung mittels Reibungskupplung gemeinsam zu bewegen waren, und die Zangenaufhängung durch eine Bremse festgehalten werden konnte (Ab-

Abbildung 47.
Gießkran mit Versteifungsgerüst und Verriegelung.

im Gesamtaufbau beseitigt wird, und in Abbildung 60 sind die Seile durch Gallsche Ketten ersetzt, im Zusammenhang mit elastischer Befestigung an der Traverse.

Aber der ganze Entwicklungsgang auch dieses wichtigen Hilfsmittels im Stahlwerk zeigt wieder, daß die Elektrizität als Betriebsmittel nichts zu tun hat mit den Störungen, welche der elektrische Stripper in seinen ersten Ausführungen zeigte; der elektrische Betrieb würde wohl gerade bei hoher Produktionsziffer hier überhaupt nicht mehr verlassen werden können.

In den meisten Fällen, in welchen die örtlichen Verhältnisse den Abstreifkran nicht direkt zum Einsetzen der abgestreiften Blöcke in die Tieföfen verwenden lassen, arbeitet er mit einem eigentlichen Tiefofenkran zusammen, dessen Zange in Form und Steuerung derjenigen des Abstreifers nachgebildet ist. Zunächst kann jeder gewöhnliche Laufkran durch eine angehängte Zange mit oder ohne Steuerung zum Tiefofenkran werden (Abbildung 62, 63 und 64). Bei der Verwendung solch einfacher Zangen ist jedoch zum Erfassen des Blockes besondere Bedienung nötig, ebenso wie zum Aufheben und Schließen der Tiefofendeckel. In der völligen Ersparung dieser Bedienung ist ein Ziel gegeben für die Ausgestaltung der Tiefofenkrane. Gleichzeitig aber ist dafür bestimmend geworden, daß der Tiefofenkran an einer der wenigen Stellen Verwendung findet, wo wirklich hohe Fahrgeschwindigkeiten am Platze sind, mit denen er auf großen Fahrlängen bedeutenden Produktionen genügen kann. Hier ist deshalb eine starre Führung der Zange nicht zu umgehen, zum mindesten ihr Schwingen beim Anhalten durch die Aufhängung der Zange an starrer Säule zu vermindern.

Abbildung 48. Verriegelung des Gießkrans auf Abbildung 47.

Im Aufbau eines solchen Kranes (Abbild. 65 und 102) finden sich die vom Abstreifkran her bekannten Elemente wieder: die Stahlgußsäule und ihr Ersatz durch genietete Konstruktionen;

die Gallsche Kette und ihre gefederte Befestigung an der Traverse, die Steuerung der Zange durch ihre Aufhängung an einem Seil, welches, durch Gegengewicht belastet, durch eine Bremse festgehalten werden kann. Hier ist von dem Gegengewicht wenig zu befürchten, da es nur der leichten Zange selbst zu entsprechen hat, während am Abstreiferkran etwa zehnfache Lasten auszubalancieren waren; es wird also seiner Einfachheit halber der Reibungskupplung für Zangensteuerung vorzuziehen sein. Ganz werden; der hierdurch bedingte Zeitverlust kann zugunsten einer sehr einfachen Bauart aber in Kauf genommen werden, wenn für das Einsetzen neben einem Abstreifkran ein eigener Tiefofenkran vorhanden ist. Soll der Abstreifkran jedoch zugleich die Blöcke einsetzen, dann fällt dieser Zeitverlust schwerer ins Gewicht und eine eigene Deckelabhebevorrichtung wird sich bezahlt machen.

Von diesem Standpunkte aus wäre z. B. eine Konstruktion nach Abbildung 61 und 65 ein Ab-

Abbildung 49. Gesamtbild des Gießkrans auf Abbildung 47 und 48.

sicher wird das Erfassen des Blockes aber erst dann, wenn die Zangenschenkel selbst in starrer Führung überhaupt nicht mehr schwingen können (Abbild. 66 und 67). Allerdings wird hierfür aufrechte Blocklage für das Erfassen nötig sowie absolut sicheres Fahren des Kranes, sonst ist eine Beschädigung der Gruben und der Zange zu befürchten.

Für das Abheben und Schließen der Tiefofendeckel ist man nun merkwürdigerweise nicht zunächst auf die einfachste Lösung gekommen, die offenbar darin liegen würde, den Deckel mit der Zange selbst zu erfassen. Allerdings mußte dafür der herbeigeholte Block auf Flur abgesetzt und der Kran mehrere Male verfahren weg, denn der Kran muß für das Deckelabheben und Schließen hier doch verfahren werden. Wenn überhaupt am reinen Tiefofenkran eine solche Vorrichtung Vorteile bringen soll, so muß sie einfach und billig sein und neben der Ersparung des wiederholten Kranfahrens ebenso betriebssicher wie das Erfassen des Ofendeckels mit der Zange selbst werden, denn im Falle ihres Versagens könnte nun nicht die Zange helfend einspringen, da der Deckel im allgemeinen nicht dafür eingerichtet ist.

In den Abhebevorrichtungen Abbild. 68 und 69 ist der erste Schritt zu einer solchen Deckelabhebevorrichtung gemacht. Der Kran kann jetzt

Abbild. 50.

Gießkran mit Versteifungsgerüst und Pfannenführung. (D. R. P.)

Abbild. 51.

Seitenansicht des Gießkrans auf Abbild. 50.

Abbildung 52.

Gießkran mit vollständig verfahrbarem Führerstand. (D. R. P. bezw. D. R. G. M.)

in derselben Stellung den Deckel abheben, in welcher er den Block einsetzen muß, aber das seitliche Abnehmen erfolgt durch Führung eines auf der Säule festen Bolzens, in einer Schraubennut, welche beide unter der Massenwirkung des Deckels beim raschen Schwenken natürlich rasch verschließen müssen. Trotzdem hat sich dieser Deckelabheber bereits gut bewährt, und zwar in einem Betrieb, der mit seiner völligen Raumausnutzung geradezu als Prüfstein für derartige Einrichtungen gelten kann.

Eine glücklichere Lösung für die selbsttätige Deckelabhebung ist in den Ausführungen Abbildung 70 und 71 gegeben. Die Massenkräfte der Abhebevorrichtungen sind wirksam berücksichtigt und in dieser Form ist der Kran im Betrieb wohl demjenigen überlegen, der die Ofendeckel mit der Zange allein bedient, vorausgesetzt, daß die immerhin eine Komplikation bildende besondere Abhebevorrichtung einen flotten Betrieb findet, in welchem sie auch ausgenutzt werden kann.

Weitere Veränderungen der Erstlingsausführungen dieser Tiefofenkrane bezogen sich auf besondere Anforderungen an die Zangen. In Abbildung 72 ist einer Zange die Aufgabe gestellt, schwere Blöcke tief zu fassen, um sie flach ablegen zu können, etwa vor eine Blockbeschickmaschine. Derartige schwere Zangen sind für die Bedienung von Tiefföfen mit Rücksicht auf den Raum in den Gruben unmöglich; aber auch die Zange des gewöhnlichen Abstreifkrans ist häufig für das Oeffnen in der Grube zu groß, und für das einfache Blockfassen natürlich unnötig schwer ausgeführt.

Der Ausweg jedoch, bei gegebener Lage der Verhältnisse auf ein gemeinsames Krangerüst gewissermaßen in Zwillingsanordnung einen Abstreifer und einen Einsetzkran zu bringen, führt zu großem Raumbedarf auf der Kranbahn und ist offenbar ein teurer Umweg. Wenn man schon für das Einsetzen der Blöcke in die Tieföfen eine kleinere Zange haben will als für den Abstreifer und wenn man dabei örtlich den Abstreifkran selbst zum Einsetzen der Blöcke überhaupt benutzen kann, so liegt eine Lösung nach Abbildung 69 näher, in welcher die Zange allein in Zwillingsform auftritt. Eine schwere Abstreifzange mit Steuerung durch den Preßstempel erfaßt die Kokille, streift ab, und nimmt, geschlossen, wenig Platz ein, wenn eine neben ihr an gleicher Säule ausgebildete leichte Blockzange den Blocktransport zum und vom Tiefofen übernimmt.

* * *

Wie an den bisherigen Spezialkranen einzelne Grundelemente und die mit ihnen gemachten Erfahrungen sich ständig wiederholen, so gilt dies auch für die Transporteinrichtungen, welche die vorgewalzten Blöcke zu den Wärmöfen bringen. Kommen hier Stoßöfen in Betracht, so sind einfachste Vorrichtungen möglich, und vielfach sind diese Blockdrücker noch hydraulisch betätigt, auch in größeren Ausführungen, als sie die Abbildungen 73, 74 und 75 zeigen.

Die Unempfindlichkeit des hydraulischen Betriebes muß naturgemäß gerade bei diesen stationären Einrichtungen vor den Oefen besonders hervortreten, aber auch hier ist ein Ersatz durch elektrischen Antrieb möglich, nur wird er hier vielleicht die stationäre Anordnung verdrängen.

Abbildung 53.
Seitenansicht des Gießkrans auf Abbildung 52.

Die Abbildungen 76 bis 81 zeigen den Entwicklungsgang, den der elektrische Blockdrücker in einfacher und Zwillingsanordnung genommen hat für den Antrieb durch Friktionsrollen, Zahnstange oder Schraubenspindeln. Davon erscheint besonders der Friktionsantrieb auffallend schlecht, und zeigt eine völlige Verkennung der Vorteile,

die der elektrische Antrieb bringen soll. Diese Vorteile liegen in völliger Benutzung offenbar darin, nicht nur alle Bewegungen am Blockdrücker rein elektrisch in einfachster Weise auszuführen, sondern ihn selbst fahrbar zu machen, damit er für eine Reihe von Oefen, nicht nur für einen einzigen verwendet werden kann (Abbildung 82), sofern die Betriebsverhältnisse es zulassen. Die Wagenkonstruktion wird wohl wegen der bedeutenden Druckkräfte im Stempel in Kauf genommen werden müssen, aber hier hat der Wagen auch offenbar nicht den Zweck, große Wege mit hohen Geschwindigkeiten zurückzulegen, sondern er hat nur zwischen den Oefen, für welche er ausreicht, zu verfahren, und bekommt zweckmäßig die Blöcke von Transportkranen zugeführt.

Handelt es sich dagegen um die Beschickung von Einsetzöfen, so ergeben sich aus der ähnlichen Aufgabe auch ähnliche Lösungen wie bei den Martinöfen. Hier konnte die Konstruktion wieder vom Wagen auf den Kran übergehen, nur wurde anstatt der Mulde eine besondere Zangenkonstruktion nötig (Abbildung 83). Dagegen ist die Wippbewegung des Auslegers hier unmöglich, welche den Muldenbeschickkran so einfach werden läßt; es muß vielmehr hier eine Hubbewegung der Säule vorgesehen werden, aber diese Hubbewegung durch Schraubenspindel ist, trotz Kreuzgelenkangriff gegen Ecken, im staubigen Betrieb einer Kette nicht gleichwertig, der geschlossene Kasten der Säulenführung schwer zugänglich, die Gußsäule mit den bekannten Nachteilen behaftet.

Abbildung 84. Blockabstreifkran mit Gegengewicht. (D. R. P. bezw. D. R. G. M.)

Hinsichtlich dieses allgemeinen Aufbaues waren also ähnliche Erfahrungen zu erwarten wie beim Muldenbeschickkran; sie wurden in derselben Weise wie dort berücksichtigt, und neuere Ausführungen (Abbildung 84) zeigen wieder offenes Gerüst, Gallsche Kette und elastische Aufhängung. Dagegen wurden besondere Gesichtspunkte hinsichtlich der Zangenkonstruktion geschaffen. An sich scheint die Aufgabe einfach, eine Zange für das Erfassen horizontaler Blöcke auszubilden, mit Berücksichtigung der Einwirkung durch die Ofenhitze. Aus Abbildung 83 ist ersichtlich, daß ein Stempel den Block in Längsrichtung gegen einen auswechsel-

baren Ausleger drückt. Aber dieses Festklemmen ist bei Motorantrieb nicht ohne elastisches Zwischenglied möglich, es müssen also Federn und Ueberlastungskupplungen vorgesehen werden.

Hierin liegt schon eine Unbequemlichkeit, noch ungünstiger ist aber die große Empfindlichkeit des Auslegers gegen Verbrennen. Man kann nun zunächst durch Kupplung der Katzenfahrräder (Abbildung 84) das Ausfahren aus dem Ofen bei unvorhergesehenen Widerständen sichern, und versuchen, in Betriebspausen den Ausleger durch Wasserbespritzung zu kühlen. Hohlkonstruktionen in Stahlguß oder Gußeisen sind aber für derartige Temperaturgegensätze wenig geeignet und häufig von ganz kurzer Lebensdauer. Günstiger scheint es für die Haltbarkeit des Auslegers, ihn durch seitliches Erfassen des Blockes kürzer zu machen und ihn im Betrieb ablegbar einzurichten, damit er langsam und gleichmäßig erkalten kann (Abbildung 85 und 86). Noch günstiger und im ganzen Aufbau wesentlich einfacher aber müßte eine Konstruktion sein (Abbild. 87 und 88), welche die Zange überhaupt nur wenig in den Ofen eintreten läßt, vielmehr Block oder Bramme durch das Eigengewicht derselben festhält. Allerdings müßten dabei im Ofen und Blocklager die Blöcke hohl liegen, damit die Zange von unten fassen kann, aber die Einfachheit der Konstruktion ist dafür augenfällig.

In gleicher Weise wie für Blöcke sind derartige Beschickkrane natürlich auch für Pakete möglich (Abbildung 89 und 90); der gesamte Aufbau bleibt bis auf die Zange und ihre Steuerung unverändert.

Derartige Krankonstruktionen bringen auch im Walzwerk dieselben Vorteile wie im Stahlwerk: die Hüttensohle wird von Geleisen frei, die Zuführung der Blöcke kann von beliebiger Seite erfolgen, da der Ausleger schwenkbar ist, der Block selbst kann im Ofen gekantet werden, kurz, der Kran hat auch hier wieder das Universelle, sich allen möglichen Betriebsverhältnissen anpassen zu können. Aber die Blockeinsetzmaschine wird als Kran zu teuer, sobald mit der Belastung eine Grenze von etwa 12 bis 15 t überschritten wird. Hier ist wieder ein Feld, in welchem der Wagen nicht gut zu ersetzen sein wird, und wo er immer eine günstige Lösung bildet, wenn die Gesamtdisposition des Materialdurchgangs von ihm nicht große Wege mit hoher Fahrgeschwindigkeit erzwingen will. Er wird also in einfacher Weise mit einem Kran zusammenarbeiten müssen, welcher ihm die Blöcke zubringt, während er selbst den Transport zwischen Ofen und Walzenstraße übernimmt.

Abbildung 55. Disposition des Blockabstreifkrans auf Abbildung 54.

In der ältesten Form treten hier Dampfwagen und Drehkran auf (Abbildung 91 und 92). Diese Bauart hat den primitiven Charakter der Anfangskonstruktionen und ist durch den Dampfantrieb mit Wendegetrieben für die einzelnen Bewegungen zu schwerfällig; der Entwicklungsgang zu neueren Konstruktionen führt denn noch Personal am Ofen, welches erspart werden konnte, wenn das Blockfassen durch einen Bügel ebenso wie das Eindrücken vom Maschinisten gesteuert wurde, wie es etwa in Abbildung 97 gezeigt ist.

Die Einführung des elektrischen Betriebes brachte nun zunächst nicht die bauliche Vereinfachung, welche zu erwarten war gegenüber dem Dampfwagen, sondern ließ in den ersten Wagenformen Gedanken auftreten, welche uns heute wieder wie Abwege erscheinen. Zunächst möchte man fast als solchen Umweg die Einführung der Aufhängung des ganzen Rolltischgerüstes samt seiner Ausbalanzierung an einer Säule bezeichnen (Abbildung 94 und 95). Der verhältnismäßig geringe Radabstand im Wagengerüst, der auffallend schwere Aufbau geben auch neben dem einfacheren Gesamtaufbau besonders zur Vervollkommnung der Blockbewegungen.

Abbildung 56. Blockabstreifkran ohne Gegengewicht. (D. R. P. bezw. D. R. G. M.)

Schon an den älteren Dampfwagen war das Ausziehen der Blöcke aus dem Ofen den hydraulischen Blockziehern (Abbild. 93) abgenommen und den Wagen selbst übertragen worden, welche zu diesem Zwecke zwei seitliche Kettenrollen mit besonderem Antrieb erhielten. Die Blockhaken selbst verlangten aber zu ihrer Bedienung immer

dem Ganzen den Charakter der Uebergangskonstruktion. Wenn trotzdem die Erfahrungen schon mit dieser Bauart sehr günstige waren, so liegt das wohl daran, daß hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeiten nicht Aufgaben zu erfüllen waren, wie sie etwa der elektrische Gießwagen gleich anfangs gestellt erhielt.

Ist dieser aber möglich, dann liegt es jedenfalls viel näher, dem Wagen das Herbeiholen der Blöcke ganz abzunehmen, und es dem dafür viel geeigneteren leichten und flinken Blocktransportkran zu überlassen. Dann erst erhält der elektrische Blockeinsetzwagen eine einfache Form (Abbildung 98), in welcher auch das

Abbildung 57. Zange eines Blockabstreifkrans. (D. R. G. M.)

Dann trat der Gedanke auf, den Blockwagen vom stationären Drehkran unabhängig zu machen und ihm selbst einen solchen mitzugeben, damit auch das Blockaufnehmen vom Wagenmaschinisten bedient werden konnte (Abbildung 97). Dem festliegenden Drehkran gegenüber wird dadurch sicher an Bedienung gespart, aber der Wagen belastet sich selbst bedeutend, und diese Lösung scheint nur dann berechtigt, wenn die örtlichen Verhältnisse den Laufkran ausschließen.

Blockausziehen durch eine Zange anstatt des Bügels in bester Weise gelöst ist. Die Zange besitzt dabei eine Schildsteuerung, welche nach denselben Grundsätzen wirkt wie diejenige der Tiefofenkrane. Andere Formen wieder, in welchen der leichtgebaute elektrische Blockwagen auftritt, werden von örtlichen Verhältnissen bedingt und wären mit anderem als elektrischem Antrieb für die einzelnen Bewegungen kaum durchzubilden. Abbildung 96 zeigt bei-

spielsweise einen Wagen, welcher mit drehbarem Rolltisch entweder Blöcke einsetzen oder unter 90° zu dieser Richtung aufnehmen kann.

* * *

Ueberhaupt verschwindet die Einheitlichkeit der Anforderungen an die Transportmittel immer nach Art des Materials; gemeinsam ist ferner die Notwendigkeit, rasch und sicher zu fassen und wieder abzusetzen. Da weiterhin gerade im Walzwerk die maschinellen Transportmittel ihre Hauptbedeutung in der Ermöglichung hoher Produktionsziffern erlangen, wird für alle Arten

Abbildung 58.

Blockabstreifkran.

(D. R. P. bezw. D. R. G. M.)

mehr, je weiter das Material im Walzwerk vorrückt; die örtlichen Verhältnisse sind in fast jedem Falle anders und führen zu einer großen Verschiedenheit der Transportmittel. Für alle jedoch gemeinsam ist die Kranform; die Verschiedenheiten betreffen nur die Greiforgane je von Transportkranen hohe Fahrgeschwindigkeit Bedingung, und sie ist bei den leichten Konstruktionen dieser Krane auch am Platze. Damit hängt denn auch der Grundsatz zusammen, im Walzwerk Krane nur für große Fahrwege anzulegen; für kleine Entfernungen dagegen

Abbildung 59. Ansicht des Blockabstreifkrans auf Abbildung 58.

Abbildung 60.

Blockabstreifkran.
(D. R. P. bezw. D. R. G. M.)

Abbildung 61. Blockabstreifkran
mit Deckelabhebevorrichtung. (D. R. P. bezw. D. R. G. M.)

Abbildung 62. Zangenformen. (D. R. G. M.)

Abbildung 63. Blockzangenkran.

Abbild. 64. Blockzange

Abbildung 67. Tiefofenkran.

Abbildung 65.
Blockzangenkran mit Versteifungsgerüst
und Teleskopführung.
(D. R. P.)

Abbildung 66.
Tiefofenkran.
(D. R. G. M.)

wird meist Rollgang oder Transportband vorzuziehen sein.

Ein Entwicklungsgang an Hand von Betriebserfahrungen, so wie er sich an den Hilfseinrichtungen im Stahlwerk verfolgen ließ, ist deshalb auch hier nicht allgemein zu schildern, und ich beschränke mich auf die Bezeichnung einiger charakteristischer Transportkrane für die verschiedenen Materialformen; die Einzelheiten bedürfen einer besonderen Erklärung nicht.

übertragen. Der Pratzenkran (Abbildung 100) verfährt Blöcke zwischen Oefen und Walzenstraße auf größere Entfernungen, hebt sie durch Untergreifen vom Flur auf, vermag sie zu drehen und bringt sie dabei während des Kranfahrens in einem Schutzkasten neben dem Führerstand unter. Die Laufkatze (Abbildung 101) vermag von entfernten Blocklagern schwere Blöcke heranzuholen; die Steuerung der Zange erfolgt durch Seilspannung vom Führerstand aus.

Abbildung 68.

Tiefofenkran mit Deckelabhebevorrichtung. (D. R. P.)

Für den Blocktransport treten als Elemente zum Erfassen der Blöcke nebeneinander auf: Zange, Pratze und Magnet. Den großen Fahrgeschwindigkeiten, die hier neben raschem Erfassen verlangt werden, entsprechen starre Führungen für die Greiforgane.

Der Fingerkran (Abbildung 99) übernimmt in einer außerordentlich vielseitigen Weise den Verkehr zwischen Blockschere, Blockverladung und Stoßöfen, ebenso wie er sich für die Verladung abgeschnittener Blockenden in die Mulde eignet. Die Steuerung der Zange mit beliebig verstärkbarem Festhalten ist einem Flaschenzug

Am Blocklager beginnt nun als Huborgan der Magnet aufzutreten und er dürfte gerade für verschiedenartige Blockgrößen eine bessere Lösung bedeuten als die Zange mit mehreren Spitzenentfernungen, welche in Abbildung 103 und 104 in Gegenüberstellung am gleichen Kran dargestellt ist. Für das Erfassen kalten Materials hat sich der Magnet bisher durchaus bewährt; für höhere Temperaturen hingegen benötigt er eine Kühlung (Abbild. 105), mit welcher der Zange auch an anderen Stellen im Walzwerk ein wirksamer Wettbewerb entstehen kann, wenn auf die nötige Sorgfalt

gerade in bezug auf diese Kühlung gerechnet werden darf.

Für fertiggewalztes Material haben sich die Greiforgane den größeren Längen des Transportgutes anzupassen, wenn auch die Grundform, Pratze oder Zange, weiter verwendet wird. Besonderer Wert muß hierbei offenbar wieder auf sicheres Erfassen und Abstürzen gelegt werden. In der Abbildung 106 können die Pratzen für das Abwerfen wohl vom Führerstand aus gekippt werden, aber die Traverse, welche die Pratzen trägt, ist an Seilen ohne starre Führung aufgehängt und schlägt bei ungleichem Abrutschen des Materials nach rückwärts aus. Der Pratzenkran bedarf also zunächst noch der starren Führung für seine Traverse, um rasch und sicher arbeiten zu können (Abbildung 107). Für den Schienentransport speziell ist die Zange als Greifer ausgebildet (Abbildung 108 bis 111). Sie wird geöffnet und geschlossen durch Heben und Senken eines leichten Gestänges, welches am Schenkeldrehpunkt angreift und durch Gegengewicht ausbalanciert ist. Die Leistungsfähigkeit dieser Zangenkrane ist dadurch einigermaßen beschränkt, daß höchstens 2 bis 3 Zangenpaare Anwendung finden können, aber mit diesen Zangen ist anderseits beliebiges Erfassen der Schienen aus irgendwelcher Lage auf Flur möglich. In Abbildung 112 ist ein Pratzenkran für Knüppeltransport mit einem Schutz gegen Abstürzen gezeigt. Durch Belastungsgestänge in der Höhe einstellbar, schließt sich ein im unbelasteten Zustand nach oben offenliegender Bügel beim Anheben der Traverse an die Pratzen an und gibt sie erst beim Niedergehen in gleicher Höhe wieder frei; in Abbild. 113 ist der Schutz gegen Abstürzen durch die Greifer selbst in eigenartiger Weise ausgebildet, so daß sie während des Unterfassens gedreht werden und selbst den Abschluß übernehmen.

Abbildung 69.
Tiefofenkran mit Deckelabhebevorrichtung.
(D. R. P.)

Wenn irgendwo der Magnet als Greifer am Platze ist, so scheint es hier für Fertigmaterial jeglichen Profiles zu sein. Im Zusammenwirken

mit einem Pratzenpaar, welches sich unter dem angehobenen Material schließt, ermöglicht er höhere Leistungsfähigkeit als irgend eine Zange; Abbild. 114 und 115 läßt dies erkennen. Die Zange ist hier in außerordentlich anpassungsfähiger Weise durchgebildet und kann ohne formen der Katzenkonstruktionen werden deshalb wie im Walzwerke, so auch auf dem Verladeplatz wiederzufinden sein und sollen im Zusammenhang mit den dortigen allgemeinen Transportverhältnissen an anderer Stelle noch behandelt werden. —

Abbildung 70. Tiefofenkran mit Deckelabhebevorrichtung. (D. R. P.)

Magnet gegebenenfalls mit einem Schenkelpaar allein ähnlich wie die gewöhnlichen Pratzen unter das lagernde Material untergreifen, während sie beim Verstellen ihrer Schenkel sicher abzustürzen vermag.

Das Wesentliche aller Konstruktionen, welche hier noch möglich sind, ist immer das Bestreben, ohne Eingreifen von Bedienungsmannschaften die Greifer rasch zu beladen, das erfaßte Material gegen Abstürzen zu schützen und ein sicheres Absetzen zu ermöglichen; diese Grund-

M. H.! Wenn wir auf die eingangs gestellte Frage zurückgreifen wollen, in welcher Weise der elektrische Betrieb aller Transportmittel im Stahl- und Walzwerk auszubilden ist, so glaube ich, daß Ihnen die vorgeführten Beispiele gezeigt haben, daß die Kranindustrie mit Erfolg bemüht war, den Betrieben auch unter den ungünstigsten Umständen sichere Hilfsmittel auszubilden; der Vergleich des heute Erreichten mit dem freimütig als unvollkommen Zugestandenen früherer Konstruktionen gestaltet sich also

Abbildung 71. Tiefofenkran mit Deckelabhebevorrichtung. (D. R. P.)

Abbildung 72. Blocktransportkran. (D. R. P.)

Abbildung 73. Hydraulischer Blockdrücker.

Abbildung 75. Ansicht des Blockzubringers auf Abbildung 74.

Abbildung 74. Hydraulischer Blockzubringer zum Blockdrücker.

Abbildung 76. Elektrischer Blockdrücker.

nicht zu einem billigen Tadel gemachter Fehler, sondern zu einer Anerkennung der Energie, mit welcher Besseres angestrebt wurde. Die verschiedenen Firmen sind in der Ausgestaltung dieser Spezialkonstruktionen nur hinsichtlich der Einzelheiten getrennte Wege gegangen, dagegen lassen die Abbildungen auf Seite 1034 bis 1051 erkennen, daß die allgemeinen Grundsätze sich mit den oben besprochenen decken, so daß ich in bezug auf die Beschreibung der verschiedenen Formen auf die Veröffentlichungen an früherer Stelle in dieser Zeitschrift sowie in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ verweisen kann.

Abbildung 77.
Ansicht des elektrischen Blockdrückers auf Abbildung 76.

Abbildung 79. Elektrischer Blockdrücker.

Abbildung 78.
Elektrischer Blockdrücker.

Abbildung 81. Elektrischer Blockdrücker in Zwillingsanordnung.

Abbildung 80.
Elektrischer Blockdrücker mit Schraubenspindel.

Die nächste Hauptforderung für den wirtschaftlichen Gesamtbetrieb muß nun von der Anlage des Werkes selbst erfüllt sein. Man ist leicht geneigt, die höchste Wirtschaftlichkeit von Transportanlagen in hohen Fahrgeschwindigkeiten der Transportmittel allein zu sehen; das trifft aber nur stellenweise zu, an anderer Stelle sind die hohen Geschwindigkeiten vielfach ein Notbehelf, der durch die Anlage der einzelnen Betriebe gegeneinander bedingt ist und bei einer bestimmten Produktionshöhe doch wieder versagt. Ein direkter Fehler kann es unter Umständen sogar sein, hohe Fahrgeschwindigkeit bei zu kurzen Fahrwegen zu verlangen, wenn man bedenkt, daß für große Massen bei 150 m Höchstgeschwindigkeit sich 15 bis 20 m Beschleunigungsweg und 8 bis 10 m Bremsweg ergeben, wenn zu hartes Fahren vermieden werden soll. Für kurze Entfernung verteuert die Forderung hoher Geschwindigkeiten die Anlage und schädigt häufig ihre Sicherheit.

Vielmehr muß für die günstigste Anlage von Transporteinrichtungen, welche mit bester Ausnutzung jeder einzelnen einander ungestört in die Hände arbeiten sollen, um die mit ihnen beabsichtigte Produktionserhöhung zu erreichen, die Forderung aufgestellt werden, daß der Materialdurchgang an keiner Stelle mit der Erweiterungsrichtung der betreffenden Anlage zusammenfallen darf, wenn nicht hierdurch allein eine Produktionserhöhung über ein gewisses Maß hinaus unmöglich werden soll.

Abbildung 82. Fahrbarer elektrischer Blockdrücker.

Dieser Grundsatz ist auch heute noch nicht völlig gewürdigt: ich knüpfe zum Beweis dafür an eine Bemerkung an, welche ich bei der Besprechung der Gießwagen bereits gemacht habe. Abbildung 116 zeigt die gewöhnliche Anordnung

Abbildung 83. Blockeinsetzkran. (D. R. P.)

Abbildung 84. Blockeinsetzkran. (D. R. P.)

Abbildung 85. Blockeinsetzkran mit ablegbarem Ausleger. (D. R. P.)

Abbildung 86. Gesamtbild des Blockeinsetzkrans auf Abbildung 85.

Abbildung 87. Blockeinsetzkran. (D. R. P.)

Abbildung 88. Zange des Blockeinsetzkrans auf Abbildung 87.

Abbildung 89. Paketeinsetzkran. (D. R. P.)

Abbildung 92. Ansicht des Blockeinsetzwagens auf Abbildung 91.

Abbildung 90. Ansicht des Paketeinsetzkrans auf Abbildung 89.

Abbildung 91. Blockeinsetzwagen mit Dampfantrieb.

Abbildung 93. Hydraulischer Blockauszieher.

Abbildung 94. Blockeinsetzwagen mit elektrischem Antrieb.

Abbildung 97. Blockeinsetzwagen mit elektrischem Antrieb und Drehkran.

Abbildung 95. Ansicht des Blockeinsetzwagens auf Abbildung 94.

Abbildung 96.
Elektrischer Blockeinsetzwagen mit Drehscheibenausleger.

Abbildung 98. Blockeinsetzwagen mit Blockzange.

eines **Martinwerkes**, in welchem ein Gießwagen auf dem Geleise vor den Oefen fährt und in welchem aus der Gießgrube direkt die Kokillen abgestreift werden. Hier genügt schon mäßige Fahrgeschwindigkeit des Wagens, um die Produktion der Oefen leicht bewältigen zu können; das direkte Vergießen in Ofenrichtung ist ganz am Platze.

Auf das **Thomaswerk** übertragen (Abbildung 117, 118, 119), wie es heute noch fast allgemein der Fall ist, muß dieses Prinzip aber dazu führen, daß die Fahrgeschwindigkeiten des Gießwagens zunächst immer mehr gesteigert werden, bis sich bei einer gewissen Produktion der Querschnitt der Halle bezw. das eine Geleise nicht mehr imstande erweisen, das Material abzuführen. Solange nur in zwei Birnen abwechselnd geblasen wird, tritt eine Klemmung des Materials noch nicht auf; wenn aber ein sehr flotter Thomasbetrieb mit mehr als zwei Birnen gleichzeitig arbeitet, staut sich erfahrungsgemäß der Wagenbetrieb, welcher das Material auf nur **einem Geleise** und nach nur **einer Seite** abziehen kann. Der Gießwagen scheint also im Stahlwerk gegen den angeführten Grundsatz zu verstoßen, nach welchem das Material senkrecht zur Erweiterungsrichtung der Anlage

Abbildung 100. Blocktransportkran. (D. R. G. M.)

Abbildung 99.
Fingerkran.
(D. R. G. M.)

Abbildung 101. Blocktransportkatze. (D. R. G. M.)

Abbildung 102. Blocktransportkran.

Abbildung 103. Blocktransportkran mit Spezialzange. (D. R. P.)

Abbildung 104. Blocktransportkran mit angehängtem Hubmagneten. (D. R. P.)

Abbildung 105. Hubmagnet. (D. R. P. angem.)

Abbildung 106. Pratzenkran.

Abbildung 107. Ansicht des Pratzenkrans auf Abbildung 106.

Abbildung 110. Ansicht des Schienentransportkrans auf Abbildung 108.

Abbildung 108. Schienentransportkran. (D. R. G. M.)

Abbildung 109. Vorderansicht des Schienentransportkrans auf Abbildung 108.

abzuführen wäre, und auch sein Ersatz durch einen in derselben Flucht fahrenden Gießkran, in der Ofenhalle selbst, kann keine definitive Besserung ergeben, solange in Ofenrichtung abgezogen oder mit fahrendem Kran vergossen wird.

Es werden sich also meiner Ansicht nach auch im Thomaswerk für den Materialdurchgang neue Anordnungen ergeben müssen, etwa nach Abbildung 121, mit denselben oder ähnlichen Kranelementen. Die Abbildung versucht folgende Grundsätze darzustellen:

1. Thomas- und Martinwerk befinden sich in einer Flucht mit gemeinsamer Gieß-

Abbildung 111. Schienentransportkran.

Abbildung 112. Transportkran für Knüppel und Mitteleisen.

Abbildung 113. Transportkran für Mitteleisen. (D. R. P. angem.)

Abbildung 114.

Universalpratzenkran.

(D. R. P. bezw. D. R. P. angemeldet.)

Abbildung 115. **Ansicht des Universalpratzenkrans auf Abbildung 114.**

Abbildung 116. Innenansicht eines Martinwerkes.

Abbildung 117. Disposition einer Stahlwerksgießhalle.

Abbildung 118. Grundriß der Stahlwerksgießhalle auf Abbildung 117.

Abbildung 119. Innenansicht einer Thomasanlage.

Abbildung 120. Blockverladung mit Laufdrehkran.

Abbildung 122.

Hydraulischer Abstreiferkran.

Abbildung 125. Grundriß und Seitenschnitt des elektrisch-hydraulischen Gießwagens auf Abbildung 124.

Abbildung 124. Elektrisch-hydraulischer Gießwagen.

Abbildung 123. Hydraulischer Abstreiferkran. (D. R. P. angem.)

Abbildung 126. Elektrischer Gießkran.

Abbildung 127. Muldenbeschickkran.

halle, Verladung und Tiefofenhalle, an welche sofort das Walzwerk anstößt. Der Materialdurchgang ist also immer in einer Richtung und bleibt senkrecht zu den Erweiterungsrichtungen der Anlagen.

2. Die Mischeranlage ist ebenfalls in der allgemeinen Ofenreihe untergebracht, und ein

in der Hauptsache senkrecht dazu, also mit der Katze. In der Abbildung ist dies allerdings noch nicht mit aller Schärfe ausgedrückt.

5. Das Blockabstreifen erfolgt in der Gießhalle selbst, damit der Kokillentransport vereinfacht wird.

Abbildung 128. Muldenbeschickkran.

Laufkran übernimmt das Füllen der Konvertoren auf selbständiger Fahrbahn, um Kollisionen zwischen Chargieren und Ausgießen auf derselben Birnenseite zu vermeiden.

3. Um besser eine Pfanne anstatt einer Birne auf den freien Gießkran warten zu lassen, und um somit auf alle Fälle jede Birne kippen zu können, werden je zwei Birnen von einem Schwenkkran bedient, welcher die Pfannen in die Gießhalle absetzt.

4. Die Gießkrane verfahren zum Vergießen der Blöcke nicht mehr in Ofenflucht, sondern

6. Der Quertransport aus einer Halle in die andere wird von Laufdrehkranen (Abbild. 120) mit Auslegern oder auch von Laufschiebekranen übernommen. Mit diesen kann an Säulen und Kaminen vorbeigegriffen werden, und in der Martinanlage ist damit auch das Heranrücken der Kamine an die Ofenhalle möglich, unbeschadet des geplanten Muldenablegens an derselben Wand.

Als besonders charakteristisch und auch für die Verladung jeder Art von Vorteil, kommt in solcher Darstellung zum Ausdruck, daß schwere Krankonstruktionen nur zum allge-

Abbildung 129. Muldenbeschickkran.

meinen Stellungswechsel nach Bedarf verfahren werden, daß die eigentlichen Transportbewegungen dagegen in einfacherer und billigerer Weise mit den kleineren Massen der Laufkatzen auszuführen sind.

* * *

In einer derartig günstigen Gesamtanlage sind auch die einzelnen Transporteinrichtungen völlig auszunutzen.

Bisher war es nun immer gebräuchlich, zur Kennzeichnung ihrer Leistungsfähigkeit die Geschwindigkeiten für die Einzelbewegungen anzugeben. Es ist wohl durchsichtiger und klarer, einfach die Produktionsziffern festzulegen, welche mit den einzelnen Einrichtungen bewältigt werden können. Daraus legt sich dann leicht für eine verlangte Gesamterzeugung die nötige Anzahl dieser Maschinen fest.

Die folgenden Angaben sind aus flottarbeitenden Betrieben entnommen:

1. Eine Muldenbeschickmaschine, welche von seitlich angefahrenen Muldenwagen abnimmt, schwenkt und kurze Entfernungen verfährt, verarbeitet in 3/4 Stunden 20 t mittleren Schrotts bei 1,5 bis 1,8 t Muldeninhalt.
2. Ein kombinierter Abstreifkran, welcher für sich allein Kokillen in Gießgruben setzt, sie dann abstreift, die Blöcke in Tieföfen einsetzt und dann zum Blockkipper fährt, also den gesamten Kokillen- und Block-

Abbildung 130.

Blocktransportkran.

transport übernimmt, gibt in der Stunde 14 Blöcke zur Walzenstraße.

3. Ein Abstreifkran und zwei Tiefofenkrane, getrennt in die vorigen Gesamtbewegungen geteilt, geben in der Stunde etwa 20 Blöcke zum Blockkipper, allerdings in sehr eingeengten Verhältnissen.

4. Eine Blockbeschickmaschine, für Rollöfenbedienung vorgesehen, entnimmt i. d. Stunde 30 Blöcke und gibt sie zum Rollgang weiter.

Der Gewerkschaft Deutscher Kaiser verdanke ich als Gegenstück zu diesen Leistungsziffern nachstehende Angaben über den Stromverbrauch einzelner ihrer elektrischen Transportmittel:

1. Ein Blockziehkran, welcher Blöcke von 3 bis 4 t dem Abstreifer abnimmt, sie in Tieföfen ein- und aussetzt und zum Blockkipper bringt, dabei mit derselben Zange die Ofendeckel öffnet und schließt,

Abbildung 131. Blocktransportkran.

Abbildung 133. Blockeinsetzkran.

Abbildung 132. Katze eines Blockeinsetzkrans.

verbraucht für ein volles derartiges Arbeitsspiel nur 1,2 KW.-Stunden.

2. Ein Fingerkran für Blockenden und vorgewalzte Blöcke von 0,2 bis 0,4 t füllt Mulden bezw. verfährt die Blöcke mit einem mittleren Verbrauch von 0,3 KW.-Stunden f. d. Spiel.
3. Ein Laufdrehkran für Stabeisentransport nimmt für das Arbeitsspiel etwa 10 t auf, verfährt dabei etwa 50 m und verbraucht dafür im Mittel 0,6 KW.-Stunden.

Diese Zahlen über Leistungsfähigkeit und Energieverbrauch bedeuten offenbar gleichhohe Erfolge für die Konstruktion wie für den Betrieb.

* * *

M. H., ich habe den Versuch gemacht, in dem engen Rahmen eines Vortrages über einige besonders wichtige Gebiete des Materialdurchganges im Stahl- und Walzwerk zu berichten, und behalte mir vor, in ähnlicher Weise die Lagerung und Verladung des Fertigmaterials zu behandeln.

Es ist Ihnen selbst am besten bekannt, daß wohl nirgends eine solche Vielseitigkeit der gegebenen Verhältnisse auftritt, wie gerade in diesen Gebieten, und meine Ausführungen können infolgedessen auch nur für Fälle gelten, in denen für die Ausgestaltung des Transportes noch völlig freie Hand gelassen ist. Immerhin halte ich es für notwendig, darauf hinzuweisen, daß für Neuanlagen nach derartigen Grundsätzen der Materialdurchgang der Gesamtdisposition zugrunde gelegt werden muß, und daß selbst bei Umbauten dieser günstigste Zusammenhang der Einzelbetriebe angestrebt werden soll, soweit es eben örtlich möglich ist.

Abbildung 134. Blockdrücker mit elektrischem Antrieb.

Ich schließe mit dem Ausdrucke besonderen Dankes an die Firma Ludw. Stuckenholz A.-G. in Wetter und ihren Generaldirektor Hrn. Reuter sowie an Hrn. Generaldirektor Dahl in Bruckhausen und an Hrn. Oberingenieur Rein in Ruhrort, bei welchen ich von Anfang an bereitwilligstes Entgegenkommen und völliges Verständnis für den Zweck dieses Berichtes gefunden habe.* (Wiederholter Beifall.)

Abbildung 135. Fahrbarer elektr. Blockdrücker.

* Infolge eines Versehens bei der Drucklegung sind folgende Angaben noch nachzutragen. Es sind ferner geschützt durch D. R. P. die Konstruktionen der Firma Ludw. Stuckenholz, A.-G. nach, Abbild. 24, 33, 34, 36, 37, 39 und 46; durch D. R. G. M. die nach Abbild. 34, 36, 37, 39 und 44.

Abbildung 136. Elektrisch betriebene Muldenchargiermaschine mit 7 Motoren.

Abbildung 137. Elektrisch betriebener Muldenchargierkran mit 7 Motoren.

Abbildung 138. Elektrisch betriebener Blockchargierkran.

Abbildung 139. Elektrisch betriebener Muldenchargierkran.

Abbildung 140. Elektrisch betriebene Chargiermaschine für Siemens - Martinöfen.

Abbildung 141.
Elektrisch betriebene Chargiermaschine für Siemens - Martinöfen.

Abbildung 142. Zwei elektrisch betriebene Gießkrane mit vier Motoren.

Abbildung 144. Elektrisch betriebener Tiefofenkran mit drei Motoren.

Abbildung 143. Elektrisch betriebene Gießlaufkrane mit vier Motoren.

Abbildung 145. Elektrisch betriebene Tiefofenkrane mit fünf Motoren.

Abbildung 146.
Elektrisch betriebener Schienentransportkran mit drei Motoren.

Abbildung 147.
Elektrisch betriebener Schienentransportkran mit zwei Motoren.

Abbildung 148. Laufkatze eines elektrisch betriebenen fahrbaren Blockkrans zum Verladen von Stabeisen.

Abbildung 149. Laufkatze eines elektrisch betriebenen Stabeisentransportkrans.

Abbildung 152. Roheisentransportwagen, 25 t Inhalt, für Ferntransport.

Abbildung 153.
Blockeinschiebevorrichtung, kombiniert mit Hebevorrichtung.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht des Vorstandes des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins über die Wirksamkeit des Vereins im Jahre 1906/07.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Esser, Carl, Ingenieur und technischer Direktor des Stahlwerks Mannheim, Rheinau in Baden.

Giesen, Walter, Oberingenieur und Betriebschef des Stahl- und Walzwerkes Monterey in Monterey, (Mexiko), Plaza de Hidalgo 22/alto.

Greiner, E., Zivilingenieur, Sablon bei Metz, Kaiser-Wilhelmstraße 4 II.

Gugler, K., Ingenieur, Zürich, Mittelstr. 20.

Hoffmann, R., Direktor der schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur, Schweiz.

Loser, H., Ingenieur, Hamm i. W., Kleine Weststr. 26.

Weitenhiller, R., techn. Direktor der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz Akt.-Ges., Wetter a. d. Ruhr.

Neue Mitglieder.

Borgstede, Hans, Diplom-Hütteningenieur des Phoenix, Abt. Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hörde i. W., Wiesenstr. 6 II.

Bosse, Rudolf, Ingenieur, Leiter der Brückenbau-Abteilung der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Steinbrinkstraße.

Cremer, Fritz, Dr. phil., Düsseldorf, Pempelforterstraße 30.

Kumpmann, Walter, Dr.-Ing., Ingenieur des Phoenix, Abt. Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hörde i. W., Wiesenstr. 4 II.

Luedtke, Albert, Hütteningenieur, Duisburg-Hochfeld, Reichsstraße 175.

Tonne, R. A., Abteilungschef der Fa. J. Wild & Co., Ltd., London und Middlesbrough, Middlesbrough, England.

Verstorben.

Keetman, Theodor, Geh. Kommerzienrat, Duisburg.

Rudolph, Hermann, Hütteningenieur der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Donawitz, Steiermark.

Josef Kiefer †.

Am Dienstag den 18. Juni d. J. verschied nach schwerem Leiden das langjährige Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, der Königliche Kommerzienrat Josef Kiefer.

Der Entschlafene war am 24. Dezember 1843 in Duisburg geboren. Nachdem er die Elementar- und Fortbildungsschule seiner Heimatstadt und zur weiteren Ausbildung noch die Herzogliche Baugewerkschule zu Holzminden besucht hatte, arbeitete er zunächst von 1864 bis 1869 in der Bauschreinerei seines Vaters, die er schon bald gemeinschaftlich mit seinem Bruder übernahm, und gründete sodann, wiederum mit diesem zusammen, im Jahre 1869 unter der Firma Gebrüder Kiefer ein Baugeschäft, das heute zu den bedeutendsten Unternehmungen seiner Art in Deutschland zählt. Unterbrochen wurde Kiefers Berufstätigkeit in den ersten Jahren durch seine Teilnahme an den Feldzügen von 1864, 1866 und 1870/71. Nach dem im Jahre 1877 erfolgten Tode seines Bruders führte der nunmehr Verstorbene die Firma als alleiniger Inhaber weiter, und es gelang seinem 38jährigen rastlosen Wirken, das Geschäft seiner jetzigen Blüte entgegenzuführen und ihm weit über die Grenzen der engeren Heimat hinaus einen achtunggebietenden Ruf zu verschaffen. Die Haupttätigkeit Kiefers, eines self made man im besten Sinne des Wortes, erstreckte sich auf die Bauausführung zahlreicher industrieller Werksanlagen, und dieser Umstand im Verein mit dem lebhaften Interesse, das er als Mitglied des Aufsichtsrates einer Reihe größerer Aktiengesellschaften entgegenbrachte, verband ihn auch mit der Eisenindustrie. Namentlich hat er mit praktischem Blicke sein volles Teil dazu beigetragen, daß sein ihm lange im Tode voraufgegangener Freund Dr. Otto und die Firma Dr. C. Otto & Comp. Erfolge zu verzeichnen hatte. Daneben unterstützte er, durchdrungen von warmherziger Gesinnung, alle dem Gemeinwohle dienenden Bestrebungen mit reichen Mitteln und förderte als Stadtverordneter und Deichhauptmann Duisburgs die städtischen Einrichtungen unermüdlich und schaffensfreudig. Gelegentlich der im Jahre 1901 erfolgten Einweihung der Schifferbörse in Duisburg-Ruhrort, deren Bau der Firma Gebrüder Kiefer übertragen war, wurde dem Heimgegangenen der Titel „Königl. Kommerzienrat" verliehen. Außerdem wurde Kiefer in Anerkennung seiner Verdienste um das Zustandekommen der Interessengemeinschaft der fiskalischen Häfen in Ruhrort und der Stadt Duisburg im Jahre 1906 durch den Roten Adlerorden IV. Klasse ausgezeichnet. Im Privatleben zeigte der Verstorbene nie versagende Herzensgüte; auch gehörte er zu jenen Männern, die nicht nur mit Rat und Tat, sondern auch mit ihrer ganzen Persönlichkeit für das eintreten, was sie für recht erkennen.

Josef Kiefer hinterläßt ein reiches Erbe an Liebe, Freundschaft, Verehrung und Anhänglichkeit. Mit der Firma Gebrüder Kiefer, die durch den Tod ihres Leiters schwer getroffen wird, betrauern nicht nur die nächsten Angehörigen, sondern auch alle, die ihn kannten, die Bürgerschaft Duisburgs und seine Freunde im Verein deutscher Eisenhüttenleute, den Heimgang des hervorragenden und edlen Mannes.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband. — Aus den Mitteilungen, die am 1. d. M. in der Hauptversammlung der Stahlwerksbesitzer über die Geschäftslage gemacht wurden, geben wir in Ergänzung unseres Vierteljahres-Marktberichtes (Nr. 27 S. 961) noch folgendes wieder:

In Halbzeug sind die Werke nach wie vor voll besetzt. In letzter Zeit erschwerten verschiedene größere Betriebsstörungen die Versorgung der Abnehmer.

Eisenbahnmaterial. In Vignolschienen stehen die Staatsbahnverträge vor der Erneuerung. Auch in Rillenschienen führt der Verband mit einer Reihe von Verwaltungen und Elektrizitätsgesellschaften wegen schwebender Projekte Unterhandlungen.

Auf den in den letzten Monaten ganz besonders starken Mangel an langen Wagen, der in den jüngst verflossenen Wochen zum Teil über 50 % des Bedarfes ausmachte, muß wiederholt hingewiesen werden, da dieser Uebelstand den Versand von Trägern und Schienen erheblich beeinflußt und die Werke sowohl wie die Abnehmer in große Schwierigkeiten bringt.

Rümelinger und St. Ingberter Hochofen- und Stahlwerke, A.-G. in Rümelingen-St. Ingbert. — Wie aus dem Berichte des Verwaltungsrates zu ersehen ist, hatte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. Mai 1906 bis 31. April 1907) sämtliche fünf Hochöfen im Betriebe. Obwohl fast ausschließlich Thomas- und Gießereiroheisen erblasen wurde, erreichte die Erzeugung eine Ziffer wie nie zuvor. Die Abteilung St. Ingbert stellte mit 132 000 t Fertigfabrikaten ein Drittel mehr her als im verflossenen Jahre. Nach Beendigung der Umbauten wird die Leistungsfähigkeit des Stahlwerkes sich um weitere 10 000 t jährlich steigern. Ferner rechnet man damit, daß es mit Hilfe der im Bau begriffenen neuen Walzenstraßen möglich sein wird, die auf ungefähr 182 600 t bemessene Beteiligung beim Stahlwerks-Verbande zu erreichen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt auf der einen Seite unter Einschluß von 270 655,80 Fr. Vortrag aus 1905/06 einen Rohgewinn von 4 430 573,72 Fr., auf der andern Seite 46 150 Fr. Verwaltungskosten, 175 058,06 Fr. Aufwendungen für Arbeiterversicherung, 110 311,66 Fr. für Zinsen und 154 610 Fr. für Rückzahlung von Schuldverschreibungen sowie 1 500 000 Fr. Abschreibungen. Demnach verbleibt ein Reinerlös von 2 444 444 Fr., der folgendermaßen verwendet wird: 1 875 000 Fr. (25 %) als Dividende auf das Aktienkapital von 7 500 000 Fr., 239 838,40 Fr. als Tantième für die Mitglieder des Verwaltungsrates, 150 000 Fr. als Steuerrücklage und 62 500 Fr. als Rückstellung für Kursverluste auf Staatspapiere. Auf neue Rechnung werden sodann noch 117 105,60 Fr. vorgetragen.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 29. 17. Juli 1907. 27. Jahrgang.

Taylors Untersuchungen über rationelle Dreharbeit.

Von Professor A. Wallichs und Dr. ing. O. Petersen.

Im Dezember vorigen Jahres hat Fred. W. Taylor aus Philadelphia in den Berichten der „American Society of mechanical Engineers" eine Arbeit, betitelt „On the art of cutting metals",* veröffentlicht, die in seinem Heimatlande sowohl wie in der alten Welt mit Recht die allergrößte Beachtung gefunden hat.

Taylor gibt uns in dieser Schrift die Ergebnisse von praktischen Untersuchungen über das Abdrehen von Eisen- und Stahlsorten, die er mit geringen Unterbrechungen durch 25 Jahre hindurch in den verschiedensten Werkstätten der Vereinigten Staaten in Gemeinschaft mit befreundeten Ingenieuren durchgeführt hat. Die Versuche erstrecken sich mit wenigen Ausnahmen nur auf die „rohe Arbeit", das sogenannte „Schruppen" von Eisen und Stahl; doch ist alles, was hiermit zusammenhängt, mit einer bewunderungswürdigen und dankenswerten Gründlichkeit behandelt.

Man wird zunächst verwundert die Frage aufwerfen: „Wie konnte der lange Zeitraum von 25 Jahren für die Untersuchung dieses einen Vorganges gebraucht werden?" und doch kann man bei Beurteilung des zeitlichen Voranschreitens oder, wenn man so sagen darf, der geschichtlichen Entwicklung der Arbeiten nicht sagen, daß viel Zeit nutzlos verschwendet worden ist. Es ist eben von Taylor und seinen Mitarbeitern mit einer solchen Ausführlichkeit, mit einer nicht zu übertreffenden Gründlichkeit in die Sache eingedrungen worden, daß ein völlig klares Bild über die Vorgänge bei der Dreharbeit und über die Grenzen der Leistung auf diesem Gebiete mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln der Ingenieurwelt entrollt worden ist.

Und die Ausbeute ist wahrlich nicht gering! Wenn auch manches von den Erfolgen Taylors schon im Laufe der Jahre bekannt wurde — ich erinnere nur an die Erfindung des Schnelldrehstahles im Jahre 1900, die in unmittelbarem Zusammenhange mit diesen Versuchen erfolgte — so ist doch das, was uns die Veröffentlichung der Versuche noch gebracht hat, so ungemein wertvoll, daß zweifellos im Laufe der Zeit alle diejenigen Betriebe, welche wesentlich mit Dreharbeit zu tun haben, den für sie passenden Teil sich zunutze machen werden. Das sind alle größeren Maschinenfabriken und nicht zuletzt die an die Hüttenwerke angegliederten Werkstätten zur Bearbeitung schwererer Schmiedestücke.*

Taylor stellt eingangs seiner Darlegungen die nicht geringe Behauptung auf, daß die Anwendung der gewonnenen Resultate allerdings im Zusammenhang mit der Einführung einer ganz bestimmten, in seiner Schrift „Shop management" behandelten Werkstättenorganisation auch heute noch — nach erfolgter Einführung des Schnelldrehstahles — die Verdoppelung der Leistung einer Werkstätte bedeute. Man gewinnt bei näherem Eindringen in seine Ausführungen indes nicht den Eindruck, als ob Taylor zu viel gesagt habe; im Gegenteil, er hat überall die Grenze des Erreichbaren klar gezogen und wo die vorliegenden Untersuchungen irgend einen Punkt als noch nicht völlig geklärt erscheinen lassen, hat er nicht mit wahrscheinlichen Ergebnissen gerechnet, sondern nur auf die Richtung hingewiesen, in der weitere Aufschlüsse noch zu erhoffen sind. Nur in wenigen Punkten muß ich die Beschränkung machen, daß die Anwendung in unseren Werkstätten wegen andersgearteter Verhältnisse unmöglich

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 7 S. 247.

* Wir freuen uns mitteilen zu können, daß die Verfasser in Verbindung mit anderen Mitarbeitern eine genaue Uebersetzung des Buches mit Wiedergabe des reichen Tabellenmaterials und sämtlicher Abbildungen im Laufe des Spätsommers d. J. im Verlage von Jul. Springer in Berlin erscheinen lassen werden. *Die Redaktion.*

oder bei weitem schwieriger sei, als in den Vereinigten Staaten. Gerade so gut wie dort ist bei uns die Notwendigkeit und damit der Wille vorhanden, die Wirtschaftlichkeit der Betriebe zu heben; die in Betracht kommenden Materialien und Werkzeuge sind im wesentlichen die gleichen bei uns, das Arbeitermaterial ist drüben vielleicht noch schwieriger zu behandeln als hier zu Lande. Allerdings wäre es falsch, wenn sich kleine Maschinenfabriken mit ihren sehr wechselnden Arbeiten für einen zeitweiligen Gewinn an Ausbringen sehr teure und schwere Drehbänke anschaffen würden, welche sie nicht Tag für Tag ausnutzen könnten. Die Anwendung dieser Vorteile muß den Werkstätten mit ausgedehnter Schrupparbeit überlassen bleiben. Es sind jedoch sehr viele praktische Winke, wie z. B. über die Form, Herstellung und Behandlung der Drehstähle usw. gegeben, die auch für die kleineren Werkstätten ein hohes Interesse haben.

Wie es bei Amerikanern nicht anders zu erwarten war, leitete Taylor der wirtschaftliche Gesichtspunkt, wie mit dem geringsten Aufwand an Kosten für Material und Werkzeug die größte Leistung einer Werkstätte zu erreichen sei. Er fand Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts als Werkstättenbetriebsleiter der Midvale Steel Co., daß die ihm unterstellten Arbeiter allen Einwirkungen auf Forcierung der Arbeit durch Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit usw. den heftigsten Widerstand entgegensetzten und daß er selbst bezüglich der Grenzen der Leistung viel schlechter unterrichtet war als die meisten seiner Leute. Dieser Umstand ließ in ihm den Entschluß reifen, durch eingehende Versuche sich die genaueste Kenntnis über die zu erreichenden Schnittgeschwindigkeiten zu erwerben, und er fand dabei trotz aller entgegenstrebenden Einflüsse das größte Entgegenkommen bei seinem Vorgesetzten, dem bekannten W i l l i a m S e l l e r s. Die Zeit, in welcher die Versuche vollendet sein sollten, wurde auf sechs Monate geschätzt und doch dehnte sie sich, wie bereits erwähnt, auf 25 Jahre aus. Die Versuche wurden bis 1889 in den Werkstätten der Midvale Steel Co. ausgeführt und dann in den verschiedensten Werken fortgesetzt, von denen zu erwähnen sind: Cramps Schiffswerft, Wm. Sellers & Co., Link Belt Engineering Co., Dodge & Day, und vor allem die Bethlehem Steel Co., in deren Werkstätten, wie bekannt, die Erfindung des Schnelldrehstahles vor sich ging.

Taylor und seine Mitarbeiter haben ihre Erfolge zum großen Teile geheim gehalten; die Erfahrungen wurden nur an einzelne Werke freigegeben gegen die Bereitstellung der Werkstätten und Tragung der Kosten für die Fortsetzung der Untersuchungen. Der Umstand, daß Taylor gleich in den ersten Jahren recht erfolgreich experimentierte, lieferte ihm den Boden, um durch eine lange Zeit hindurch den bezeichneten Weg einschlagen zu können; er rühmt mit Recht die erstaunliche Tatsache, daß bei der nicht geringen Zahl der Eingeweihten, von denen viele nur durch mündliches Versprechen zur Geheimhaltung der Resultate verpflichtet waren, nicht ein einziger Wortbruch zu verzeichnen gewesen ist. Um den Umfang der Arbeit zu ermessen, sei angeführt, daß im ganzen etwa 40000 protokollierte Versuche angestellt wurden, bei denen etwa 400000 kg Eisen und Stahl zerspant wurden, einen Kostenaufwand von über 600000 ℳ verursachend.

Diese große Ausgabe wurde benötigt für die Beantwortung der drei einfachen Fragen:

Welchen Drehstahl soll ich nehmen?
Welche Schnittgeschwindigkeit soll ich wählen?
Welchen Vorschub soll ich anwenden?

Die völlig erschöpfende Lösung dieser Fragen wurde in mathematischen Formeln ausgedrückt, die wiederum die Grundlage für die Herstellung eines Instrumentes nach Art der Rechenschieber bildeten, welches für jeden einzelnen Fall einer Schrupparbeit für Material von beliebigen Eigenschaften auf die oben aufgestellten Fragen sofort die Antwort gibt. Mit Hilfe dieser Einrichtung soll d i e L e i s t u n g einer guten Drehbank, bedient von einem Dreher, der seine Bank auf das genaueste kennt, mit Leichtigkeit v e r d o p p e l t w e r d e n k ö n n e n. Die absolute Beherrschung der Leistungsmöglichkeiten hat dann dazu geführt, die Wahl des Stahles, der Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit dem Arbeiter völlig aus der Hand zu nehmen und die Bestimmung und Kontrolle einem besonderen ausschließlich hiermit betrauten Beamten zu übertragen und weiter jedem Arbeiter an jedem Tage ein ganz bestimmtes Pensum Arbeit zu geben und für jedes Stück eine ganz bestimmte Arbeitszeit vorzuschreiben.

V e r s u c h e. Bei den Schlußergebnissen ist der Einfluß von folgenden 12 Hauptpunkten oder Varianten auf den Vorgang der Dreharbeit berücksichtigt:

1. die Eigenschaften des abzudrehenden Materials,
2. der Durchmesser des Arbeitsstückes,
3. die Schnittiefe,
4. die Dicke des Spanes,
5. die Elastizität des Arbeitsstückes und des Drehstahles,
6. die Form der Schneidkanten sowie die Anschleifwinkel des Stahles,
7. die chemische Zusammensetzung und die Warmbehandlung des Stahles,
8. die Anwendung eines reichlichen Wasserstrahles oder sonstigen Kühlmittels,
9. die Schnittdauer bis zum Wiederanschleifen,
10. der Schnittdruck des Spanes auf den Drehstahl,
11. die mögliche Veränderung der Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit der Bank,
12. die Durchzugs- und Vorschubkraft der Bank.

In großen Zügen betrachtet teilte sich die ganze Aufgabe in folgende vier Hauptabschnitte:

I. die Bestimmung der wichtigsten Gesetze des Vorganges beim Drehen,
II. die Aufsuchung einfacher für den täglichen Gebrauch verwendbarer mathematischer Ausdrücke für diese Gesetze,
III. die Aufsuchung der Grenzen der Leistungsfähigkeit der Drehbänke,
IV. die Erfindung eines Instrumentes nach Art der Rechenschieber, welches einerseits die Gesetze über rationelle Dreharbeit enthält und anderseits die besonderen Eigenschaften der Werkbank, zu welcher es gehört, berücksichtigt, so eingerichtet, daß auch dem mathematisch ungeschulten Personal eine unmittelbare Auffindung der wirtschaftlichsten Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe usw. für jeden Fall einer Dreharbeit ermöglicht ist.

Definitionen. Während es bisher üblich war, den Wert eines Werkzeugstahles nach der Länge der Schnittzeit bis zur Unbrauchbarkeit oder nach dem Gewicht der Späne in einem Schnitt bis zur Unbrauchbarkeit zu beurteilen,

Abbildung 1. Vorgang des Spanabnehmers.

führt Taylor nach mannigfachen Versuchen und gründlicher Prüfung den Begriff der Normal-Schnittgeschwindigkeit (standard cutting speed) ein und bezeichnet als solche: diejenige Schnittgeschwindigkeit, welche den Stahl nach einer Arbeitszeit von 20 Minuten (mit einer Toleranz von 2%) vollständig unbrauchbar macht.

Vorgang bei dem Drehen und der Abnutzung des Stahles. In Abbildung 1 ist der Vorgang des „Schruppens" in vergrößertem Maße dargestellt. Es ist klar erkennbar, daß an dem Punkte T_1 ein Abreißen des bei weichem Material durch den Schnittdruck auf die doppelte Stärke der ursprünglichen Schicht (L) am Arbeitsstück aufgestauchten Spanes eintritt; nur die noch am Arbeitsstück verbleibende dünne Schicht wird abgeschnitten oder abgeschert. Dieser Vorgang, der von Taylor durch eingehende Beobachtungen durchaus sicher festgestellt ist, ist für das Verständnis der später folgenden Anschauungen über die Haltbarkeit der Schneidkante außerordentlich wichtig und muß daher wohl beachtet werden. Es ist ohne weiteres verständlich, daß durch die beschriebene Arbeitsweise die Schneidkante von dem Schnittdruck größtenteils entlastet wird. Der Schnittdruck wird von der oberen Arbeitsfläche in der Ausdehnung von H bis G (Abbildung 1) aufgenommen. Bei G tritt Abheben des Spanes nach oben ein. Je weicher das Material des Arbeitsstückes ist, desto länger wird die Auflagefläche H bis G und umgekehrt. Die Risse bei T_1 und T_2 deuten an, wie bei dem fortschreitenden Gleiten des Spanes auf der oberen Arbeitsfläche eine Spaltung desselben eingeleitet wird, bis bei G ein vollständiges Ablösen der gespalteten Schicht eintritt. Die Abnutzung des Stahles infolge von Wärmewirkung, hervorgerufen

Abbildung 2. Durch Ansetzen von Spänen unbrauchbar gewordener Drehstahl.

Abbildung 3. Schneidkante des Drehstahles unversehrt, Anschleiffläche ausgehöhlt.

durch Reibung des Spanes an der Stahloberfläche von H bis G, kann auf dreifache Weise vor sich gehen:

1. die Erwärmung ist so gering, daß keine wesentliche Erweichung des Stahles eintritt;
2. die Erweichung des Stahles durch die Wärme tritt erst nach geraumer Arbeitszeit kurz vor dem Unbrauchbarwerden ein;
3. die Erweichung infolge der Erwärmung tritt sofort nach dem Arbeitsbeginn ein und bildet daher die Hauptursache der Abnutzung.

Der Vorgang im ersten Fall ist der gewöhnliche bei allen älteren Stahlsorten vor Einführung des Schnelldrehstahles; die Abnutzung tritt nicht infolge Wärmewirkung ein. In der unter 2. beschriebenen Art ist die normale

Wirkung bei höheren Schnittgeschwindigkeiten zu erblicken; während zu Anfang die Oberfläche des Stahles glatt bleibt, verursacht die Reibung eine allmähliche Aufrauhung, die dann zum Schluß zur stärkeren Erhitzung die Veranlassung gibt. Bei 3. tritt sofort nach dem Schnittbeginn infolge sehr hoher Schnittgeschwindigkeit sehr starke Erwärmung ein, die den Stahl nach kurzer Zeit unbrauchbar macht; hier ist die Abnutzung nur durch die Wärme verursacht; eine wesentliche Reibungsabnutzung hat nicht stattgefunden.

In der ersten Klasse ist die Geschwindigkeit des Schnittes zu langsam, in der dritten Klasse zu rasch gewählt, während bei der zweiten Klasse mit der wirtschaftlichen Schnittgeschwindigkeit gearbeitet wird, die bei allen Versuchen Taylors angestrebt wurde. Schnittgeschwindigkeiten, die eine Schnittdauer von über 1½ Stunden erlauben bevor eine Wiederanschleifung notwendig wird, sind keineswegs mehr wirtschaftliche Schnittgeschwindigkeiten zu nennen, wie später eingehend dargelegt werden wird.

Die älteren Stahlsorten nutzen sich in ganz anderer Weise ab, als die harten Schnelldrehstähle. Da eine Erweichung der Schneidkante eintritt, so rundet sich diese im Gegensatz zu der auch bei erwärmtem Schnelldrehstahl hartbleibenden Kante allmählich ab; späterhin verfärbt sich der Stahl an der Kante bis zum tiefblauen Ton und es tritt dann bald vollkommene Unbrauchbarkeit ein. Eine andere Art des Unbrauchbarwerdens ist die durch Ansetzen von Spänen an der Schneidkante (Abbildung 2) oder durch Aufreiben der Stirnfläche unter der Schneidkante, indem sich Späne zwischen diese und das Arbeitsstück setzen und die Fläche vollständig zerstören. Hierbei tritt auch stets eine Verletzung der Oberfläche am Arbeitsstück ein.

Abbildung 3 zeigt den Schnelldrehstahl, bei dem die Schneidkante hart und intakt geblieben ist, während die obere Anschleiffläche des Stahles

EXPERIMENTS ON CUTTING SPEEDS.

PLACE OF EXPERIMENTS: William Sellers & Co. Philadelphia YEAR 1902 MONTH 6th OPERATOR: Carl G. Barth.

SIZE OF SHANK OF TOOL 7/8" × 1 1/8" — ~~CASTING~~ FORGING NUMBER 6

ANGLES OF TOOL.	CLEARANCE.	BACK SLOPE.	SIDE SLOPE
	6°	8°	14°

ACTUAL OUTLINE OF CUTTING EDGE OF TOOL.

CHEMICAL COMPOSITION.	Comb. C	C	Mn	Si	P	S	
		0.30	0.62	0.19	0.035	0.032	

PYSICAL PROPERTIES.	TENSILE STRENGTH	ELASTIC LIMIT.	% ELONGATION.	% CONTRACTION			
	70800	33940	30.00	48.75			

CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL.	W	CH	C	Mn	Si	P	S
	8.50	2.00	1.85	0.15	0.15		

EXPERIMENT NUMBER	DAY OF EXPERIMENTS	DEPTH OF CUT, IN INCHES	FEED, IN INCHES	CUTTING SPEED AIMED AT, IN FEET PER MIN.	AVERAGE CUTTING SPEED OBTAINED	DURATION OF CUT	CONDITION OF TOOL AT END OF RUN	WITH OR WITHOUT WATER	MARK ON TOOL	DIAM. AT TOP OF CUT	DIAM. AT BOT. OF CUT	CUT STARTED FROM END A OR B OF BAR	TIME CUT BEGAN	TIME CUT ENDED	TOTAL TRAVEL OF TOOL
1967	13th	3/16	1/16	60	60.2	20m	Good	Dry	TW15	13 1/4"	12 7/8"	15 1/8	8 33	8 53	21 11/16"
			Tool guttered some on lip surface												
1968	"	"	"	70	69.9	15.3m	Began to burn	"	TW16	"	"	36 7/8"	8 55	9 10.3	19 1/4"
		Some chatter during the first 6 minutes								Lip surface guttered some					
1969	"	"	"	65	65.3	20m	Fair	"	TW17	"	"	56 1/4"	9 16	9 36	23 19/32"
			Tool guttered considerably on lip surface												
1970	"	"	"	63				"	TW18	"	"	79 15/16"	9 41		

St. u. E. 217

Abbildung 4. Nachbildung eines Originalversuchsprotokolles.

Vorschub	Schnittgeschwindigkeit		Schnittdauer	Zustand des Stahles	Schnittgeschwindigkeit		Schnittdauer	Zustand des Stahles	Schnittgeschwindigkeit		Schnittdauer	Zustand des Stahles	Schnittgeschwindigkeit		Schnittdauer	Zustand des Stahles	Schnittgeschwindigkeit		Schnittdauer	Zustand des Stahles	Schnittgeschwindigkeit		Schnittdauer	Zustand des Stahles
	m/Min.	mm/Sek.	Min.		m/Min.	mm/Sek.	Min.		m/Min.	mm/Sek.	Min.		m/Min.	mm/Sek.	Min.		m/Min.	mm/Sek.	Min.		m/Min.	mm/Sek.	Min.	
	1,6 mm Schnittiefe				3,2 mm Schnittiefe				4,8 mm Schnittiefe				6,3 mm Schnittiefe				9,5 mm Schnittiefe				12,7 mm Schnittiefe			
1,6 mm	25,8	430	20,0	G	19,4	324	20,0	G	—	—	—	—	13,2	220	20,0	G	12,1	202	20,0	M	Stahl in 1/4 Min. gebrochen			
	28,0	466	20,0	G	20,3	338	20,0	G	—	—	—	—	15,2	254	20,0	G	12,6	210	20,0	G	12,0	200	20,0	G
	30,6	510	20,0	G	22,4	373	18,0	R	—	—	—	—	16,5	274	12,5	R	12,3	214	20,0	G	13,7	238	11,0	R
	32,0	534	5,0	R	Risse im Stahl			—	—	—	—	—	14,7	246	12,0	R	13,2	220	20,0	G	12,4	206	15,5	R
	31,6	526	5,5	R	21,8	364	20,0	M	—	—	—	—	15,8	262	20,0	M	15,4	258	12,5	M	13,2	220	20,0	G
	29,2	488	8,5	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,0	249	20,0	BR	—	—	—	—
	31,4	524	20,0	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ergebnis	**31,4**	**524**	20	G	**22,0**	**366**	20	G	Früher zu 183 mm gefunden			—	**15,8**	**262**	20	G	**15,0**	**249**	20	G	**13,2**	**220**	20	G
3,2 mm	18,7	311	20,0	G	18,6	310	5,0	R	12,1	202	20,0	G	11,8	196	15,5	R	8,9	147	20,0	G	—	—	—	—
	20,2	336	12,5	R	17,0	283	7,0	R	12,5	209	14,0	R	11,5	191	20,0	M	10,3	172	10,0	R	—	—	—	—
	19,8	330	8,5	R	14,6	244	10,0	R	13,0	217	20,0	G	11,7	195	15,5	R	10,3	172	20,0	G	—	—	—	—
	20,0	333	20,0	G	13,5	224	20,0	G	13,5	226	13,5	R	12,2	202	13,5	R	10,9	182	19,75	R	—	—	—	—
	—	—	—	—	14,4	240	20,0	M	15,4	256	9,0	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	14,5	242	8,0	R	13,7	228	20,0	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	14,9	248	20,0	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	16,0	266	10,5	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	15,4	256	9,5	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ergebnis	**20,0**	**333**	20	G	**14,9**	**248**	20	G	**13,7**	**228**	20	G	**11,5**	**191**	20	G	**10,6**	**176**	20	G	—	—	—	—
4,7 mm	17,6	294	4,5	R	13,9	232	6,0	R	9,0	150	20,0	M	In 3 Minuten gebrochen				7,6	126	20,0	G	—	—	—	—
	17,0	284	5,0	R	11,7	196	20,0	G	9,1	152	20,0	G	8,6	144	20,0	M	In 12,5 Min. gebrochen				—	—	—	—
	13,1	219	12,0	R	13,2	220	11,0	R	10,6	177	20,0	G	9,3	155	20,0	M	8,9	148	9,0	R	—	—	—	—
	13,2	221	20,0	G	13,1	218	15,0	R	11,6	194	11,0	R	9,9	165	12,0	R	8,1	134	10,5	R	—	—	—	—
	14,1	235	20,0	G	—	—	—	—	11,7	196	11,5	R	9,4	157	20,0	G	7,9	131	14,0	R	—	—	—	—
	14,2	237	6,0	R	—	—	—	—	14,3	239	13,5	R	10,1	168	7,0	G	—	—	—	—	—	—	—	—
	14,4	240	20,0	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15,2	254	10,0	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ergebnis	**14,4**	**240**	20	G	**12,2**	**204**	20	G	**10,7**	**178**	20	G	**9,4**	**157**	20	G	**7,6**	**126**	20	G	—	—	—	—

Tabelle 5. Einwirkung wechselnder Schnittiefe und Vorschub auf die Schnittgeschwindigkeit.

G = gut, F = hinreichend, BR = beginnendes Unbrauchbarwerden, R = unbrauchbar.

durch Aufreibung und Aushöhlung die weitere Brauchbarkeit verhindert hat. Das Hartbleiben an der Schneidkante, auch bei Rotwärme, ist

Abbildung 6.

Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Schnittgeschwindigkeit von der Spanstärke.

eine der ausgezeichnetsten Eigenschaften des Schnelldrehstahles; es wird ermöglicht, wie wir oben gesehen haben, durch den Umstand, daß die vorderste Kante nicht dem höchsten Druck ausgesetzt ist und noch dazu durch das fortwährende Streichen an dem Arbeitsstück eine intensive Kühlung erhält. Durch das Vermeiden der Abrundung wird während der ganzen Schnittdauer die Einhaltung des genauen Drehdurchmessers bewirkt.

Vornahme der Versuche und schriftliche Festlegung derselben. Die gleichzeitige Untersuchung der verschiedenen Einflüsse beim Vorgang des Drehens während eines Versuches hat nach Taylors Ansicht die Mißerfolge und Irrtümer mancher Forscher auf diesem Gebiete gezeitigt. Nur die Veränderung einer Varianten, während alle anderen mit peinlichster Sorgfalt konstant gehalten werden, liefert wirklich richtige und brauchbare Ergebnisse, wozu allerdings eine ungleich größere Mühe und Geduld benötigt wird.

Das Material der Arbeitsstücke soll möglichst gleichmäßig in der Struktur sein, und als Schmiedestahl sollte nur gut durchgeschmiedeter Siemens-Martinstahl verwendet werden. Die Versuchsstücke waren etwa 3000 mm lang, 600 mm stark und wogen demnach etwa 7500 kg, die Gußstücke waren Hohlzylinder von folgender Größe:

		Außendurchm.	Innendurchm.
1.	3600 mm lang,	600 mm	300 mm
2.	2400 „ „	380 „	250 „
3.	2100 „ „	330 „	225 „

Geringere Durchmesser empfehlen sich wegen der Gefahr des Vibrierens nicht.

Diese schweren Arbeitsstücke erfordern eine äußerst kräftig gebaute Versuchsdrehbank. Die Antriebskräfte und Getriebe sowohl für das Drehen als für den Vorschub müssen sehr reichlich bemessen sein, da absolut kein Nachlassen der Schnittgeschwindigkeit durch Gleiten des Riemens oder Federung im Vorschubgetriebe bei den großen Vorschüben für die Erlangung richtiger Meßwerte zulässig ist. Die Geschwindigkeitsveränderungen für den Schnitt sollten in den Grenzen von 1 bis 100 m f. d. Minute möglich sein; die Antriebskraft für den Vorschubmechanismus soll nicht geringer gewählt werden als die Durchzugskraft für den Schnitt. Die von Taylor in den Bethlehem-Stahlwerken benutzte Versuchsdrehbank besaß einen Antriebsmotor von 40 Pferdestärken.

Die Messung der Schnittgeschwindigkeit erfolgte in bekannter Weise durch einen sogenannten Rotameter in Verbindung mit einer Knippuhr; ein Schnittgeschwindigkeitsanzeiger, an welchem die Schnittgeschwindigkeit unmittelbar abzulesen ist, war auch in Gebrauch und hat sich sehr gut bewährt. Bei exakten Versuchen ist jedoch ständige Kontrolle not-

Abbildung 7. Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Schnittgeschwindigkeit von der Spanstärke.

wendig. Die Schnittiefe wurde durch Schablonen gemessen. Große Sorgfalt muß auf die völlig gleichmäßige Herstellung der Drehstähle gelegt werden; es sollte immer ein ganzer Satz von Stählen gleichzeitig aus der gleichen Stahlstange hergestellt werden. Die Form des Schneidkopfes sowie die Anschleifwinkel müssen auf das genaueste nach Lehren und Schablonen inne-

Abbildung 9. Normaler Drehstahl für mittelharten und weichen Stahl mit Angabe der Schleifwinkel (zu $^2/_3$ abgenutzt).

Abbildung 8. Normaler Drehstahl für Gußeisen und harten Stahl mit Angabe der Schleifwinkel zu $^2/_3$ abgenutzt.

Stumpfgeschliffene Stähle für Stahl und Gußeisen. Abbildung 11. Scharfgeschliffene Stähle für weiches Material.

Genaue Form der Schneidkanten der rundgeschliffenen Normalstähle von $^1/_2'' \times {}^3/_4''$ bis $2'' \times 3''$.

Abbildung 10. Form des bei den Versuchen meist benutzten $^7/_8''$ Normaldrehstahles (noch nicht abgenutzt).

Abbildung 12. Normaler Drehstahl (noch nicht abgenutzt.)

Abbildung 13. Normaler Drehstahl (noch nicht abgenutzt).

Abbildung 14. Normaler Drehstahl (noch nicht abgenutzt).

Abbildung 15. Normaler Drehstahl (noch nicht abgenutzt.)

gehalten werden, wenn die Versuche von Wert sein sollen. Peinliche Ordnung in der Registrierung aller Beobachtungen ist einzuhalten; selbst anscheinend für eine gewisse Messung gleichgültige Nebenerscheinungen sollten stets sorgfältig aufgezeichnet werden, da späterhin bei der Zusammenziehung aller verschiedenen Einzelergebnisse solche Nebenerscheinungen oft sehr wichtig für die zu ziehenden Schlüsse werden können.

Abbildung 16. Bezeichnung der Schleifwinkel und Flächen. (Stahl zu ²/₃ abgenutzt.)

zeigt ein solches Uebersichtsbild einer Reihe der wohlgelungensten Versuche Taylors.

Doch zur Aufstellung von Gesetzen genügten Taylor nicht die Ergebnisse einer Reihe, sondern es wurden stets mehrere Reihen von Versuchen dazu vorgenommen und deren Ergebnisse wiederum zusammengezogen und die gefundenen Abhängigkeiten sowohl auf einfach eingeteiltes als auf logarithmisches Papier graphisch aufgetragen. Mit großer Mühe wurde dann versucht, den Verlauf der Kurve in eine mathematische Formel zu kleiden. Glücklicherweise ist es bei fast allen wichtigen Beziehungen gelungen, mit großer Annäherung das Gesetz aufzufinden, das auf logarithmischem Papier sich als gerade Linie darstellt und somit tauglich ist für die Einverleibung in einen nach Rechenschieberart hergestellten Anzeiger, der für den täglichen Gebrauch in der Werkstätte sich eignet. Mit wie großer Annäherung an die wirklich gefundenen Werte die Gesetze aufgestellt werden konnten, zeigen die Abbildungen 6 und 7, welche die Abhängigkeit der Schnittgeschwindigkeit von der Spanstärke zeigen. Die Linien sind die Darstellungen der mathematischen Formeln, die Punkte die Ergebnisse der Versuche.

Abbildung 17. Einfluß der Spanstärke auf die Schnittgeschwindigkeit.

Von Interesse ist die in Abbildung 4 gegebene Darstellung eines einzelnen Versuchsprotokolles. War ein ganzer Satz von gleichartigen Versuchen fertig, so wurde eine Uebersichtstafel angefertigt, in der die Ergebnisse zusammengestellt und das **mittlere Ergebnis** in kräftiger Schrift hervorgehoben wurde. Tabelle 5

Obwohl die verschiedenen Materialien die verschiedensten Anschleifwinkel und auch die verschiedensten Formen der Nasen und Schneidkanten verlangen, mache man die Zahl der in einer Werkstatt stets fertig gehaltenen Normalstähle nicht zu groß. Abbildungen 8 bis 15 zeigen eine Anzahl von Formen der von Taylor in den

verschiedensten Werkstätten der Vereinigten Staaten eingeführten und gut bewährten Stähle. Die Anschleifwinkel sind nur bezüglich des Seitenschleifwinkels (Bezeichnungen siehe Abbildung 16) verschieden, und auch hier sind nur 2 Varianten, 22° für weiches Material, 14° für hartes Material und Gußeisen, angewandt. Bei Bestimmung der oben genannten Normal-Anschleifwinkel war nicht allein die Rücksicht auf möglichst hohe Schnittgeschwindigkeit maßgebend, sondern die Vermeidung des Vibrierens und die Herstellung einer möglichst genauen und glatten Oberfläche des Arbeitsstückes.

Abbildung 18.

Spanstärke in achtfacher Vergrößerung bei rundnasigem Stahl.

Von Wichtigkeit ist eine Aufzählung der verschiedenen Punkte, welche die Schnittgeschwindigkeit beeinflussen. Die bei jedem Punkte aufgeführten Zahlen deuten das Verhältnis zwischen der untersten und obersten Grenze der Schnittgeschwindigkeit an, wie sie durch die Verschiedenheit des betreffenden Punktes veranlaßt werden kann.

A. Materialeigenschaften des Arbeitsstückes 1 : 100

B. Chemische Zusammensetzung des Stahles

1	:	100
Tiegelgußstahl		allerneuester Schnelldrehstahl

C. Spanstärke

1	:	3,5
5 mm		0,4 mm

D. Form des Schneidkopfes

1	:	6
Gewindestahl		breitrunder Schliff.

E. Kühlender Wasserstrahl

1	:	1,41
trocken		Wasserkühlung.

F. Schnittiefe

1	:	1,36
13 mm tief		3 mm tief.

G. Schnittdauer

1	:	1,207
(Anschliff alle 1½ Stunden)		(Anschliff alle 20 Minuten).

H. Schneidwinkel

1	:	1,023
(68° Schneidwinkel)		(61° Schneidwinkel).

J. Vibration

1	:	1,15
(vibrierender Stahl).		(ruhig lauf. Stahl)

Die Untersuchung des Einflusses der Spanstärke auf die Schnittgeschwindigkeit ist das wichtigste Gebiet der Untersuchungen. Die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen dieser Art mit gerader Schneidkante des Stahles zeigt Abbildung 17. Alle Schnitte sind 25 mm lang. Die Kurven auf gewöhnlichem und logarithmischen Papier, verglichen mit der mathematischen Formel, sind in Abbildung 6 und 7 verzeichnet.

Beim Schruppen ist die Anwendung rundnasiger Stähle die allein richtige, wie ein Blick auf Abbild. 18, welche den Einschnitt der Nase des Stahles in das Arbeitsstück in achtfach vergrößertem Maßstabe zeigt, überzeugend lehrt. Durch den Umstand, daß der Span des rundnasigen Stahles in allen seinen Teilen von verschiedener Dicke ist, bekommt der die äußerste Kante des Spanes abnehmende Teil der Schneidkante den geringsten Druck und damit die geringste Abnutzung; er wird also stets, auch wenn der übrige Teil der Kante schon abgenutzt ist, noch intakt bleiben und für die genaue Einhaltung des Durchmessers sorgen. Während z. B. der 1 mm starke Teil nach Abbildung 17 4 m Schnittgeschwindigkeit in 20 Minuten Lauf zuläßt, kann die in der Nähe der Kante vorhandene Spanstärke von 0,25 mm bereits 10 m Schnittgeschwindigkeit in 20 Minuten Lauf vertragen. Die der geradlinigen Schneidkante entsprechenden Spanquerschnitte sind in der Abbildung 18 miteingezeichnet.

Das Vibrieren der Stähle hat seine Ursache außer in der Elastizität des Arbeitsstückes und des Werkzeuges hauptsächlich in dem Umstande, daß der Span stückweise zur Spaltung kommt

(siehe Abbildung 1). Bei jeder Spaltung tritt eine Verminderung des Druckes auf, mit welcher der Span auf der Oberfläche des Stahles lastet, der dann bis zur nächstfolgenden Spaltung wieder zu einem Maximum anwächst. Da nun der rundnasige Stahl einen Span von ungleicher Stärke abhebt, so werden die Spaltungen nicht gleichmäßig über den vollen Querschnitt eintreten, sondern der dünnere Rand wird an anderen Stellen spalten als der stärkere mittlere Teil des Spanes. Es werden also mit dem rundnasigen Stahl viel weniger plötzliche Druckschwankungen eintreten und damit die Hauptursache der Vibration vermieden sein.

(Schluß folgt.)

Ueber chemisch-physikalische Verhältnisse der hochbasischen Hochofenschlacken und Zemente.

Von Prof. Dr. Karl Zulkowski in Prag.

Seit dem Erscheinen meiner Abhandlung „Zur Erhärtungstheorie der hydraulischen Bindemittel“, welche in der Zeitschrift „Die chemische Industrie“ und auch als Sonderabdruck im Buchhandel* im Jahre 1901 veröffentlicht wurde, sind eine stattliche Anzahl von Arbeiten dieser Art bekannt geworden, welche meine damals geäußerten Ansichten über die Natur dieser Bindemittel bestätigen, aber auch bekämpfen. Viele Verfasser behandeln zumeist nur die Petrographie des Portlandzementes und es sind ihnen die chemischen Prozesse, welche zu seiner Erhärtung führen, Nebensache; andere hingegen beschäftigen sich wieder vornehmlich mit der Chemie derselben.

Seitdem Portlandzement und Schlackenzement Konkurrenten geworden, wird die Frage nach deren Natur zuweilen vom Parteistandpunkte aus diskutiert und der hieraus sich entwickelnde Streit bekommt dann nicht selten eine gehässige Färbung. Manche Zementspezialisten machen sich übrigens die Arbeit sehr leicht, für sie existiert die hochbasische Hochofenschlacke überhaupt gar nicht, ohne zu bedenken, daß selbe ohne Frage ein analoges Produkt des Portlandzementes darstellt. Habe ich doch Schlacken in Händen gehabt, welche sich gerade so wie Portlandzement-Klinker verhielten d. h. im gemahlenen Zustand, ohne irgend einen Zusatz, wie Portlandzement abgebunden haben und trotz ihres geringeren Kalkgehaltes ganz vorzüglich erhärtet sind. Schlacken dieser Art sind immer sehr reich an Kalk und enthalten viel mehr Tonerde als der Portlandzement; aber ein Fehlbetrag von einigen Prozenten dieser beiden macht sie schon träger, so daß sie eines Kalkzusatzes oder der Verwendung von Kalkwasser bedürfen. Es ist also nicht zu verwundern, daß ich einen nahen Zusammenhang zwischen hochbasischen Hochofenschlacken und Portlandzement vermutete, ja die ersteren sogar für ein geeigneteres Untersuchungsmaterial hielt, weil sie aus einem Schmelzprozeß hervorgegangen sind, also ein homogeneres Produkt darstellen.

* Bei Hermann Herzfelder, Berlin 1901.

Die merkwürdigen Veränderungen, welche die Schlacke bei ihrer Erstarrung und Wiedererwärmung erfährt, dürfen von keinem Zementspezialisten übersehen werden. Ich habe daher stets nach Erklärungen gesucht, welche für beide Materialien passen, und darin ist häufig der Grund zu suchen, warum meine Ansichten nicht immer mit jenen anderer Forscher übereinstimmen, welche lediglich den Portlandzement im Auge hatten. Daß ich nicht immer gleich das Richtige getroffen, gebe ich gerne zu; aber diese Mängel sind meist darauf zurückzuführen, daß bei Beginn meiner Arbeiten die Theorie der Silikatschmelzlösungen und manches andere fast unbekannt war. Verschiedene Zweifel, die sich im Laufe der Zeit gegen einige meiner Ansichten geltend gemacht haben, suchte ich durch weitere, oft recht zeitraubende Arbeiten zu entkräften. Obwohl dieselben schon vor drei Jahren beendet wurden, so habe ich mich doch gescheut, sie zu veröffentlichen, solange die Meinungsdifferenzen in den Hauptfragen keine Verminderung erfuhren, in der sicheren Erwartung, daß über kurz oder lang ein Umschlag zu meinen Gunsten eintreten werde. Ich glaube, daß dieser Umschlag eingetreten ist und zwar hauptsächlich durch jene prächtige Arbeit, welche Dr. Otto Schott mit einem großen Aufwand an Fleiß und Mitteln über „Kalksilikate und Kalkaluminate in ihren Beziehungen zum Portlandzement“ ausgeführt, und welche als Inaugural-Dissertation im Buchhandel erschienen ist. Diese Abhandlung war zumeist die Veranlassung, daß ich mich entschließen konnte, die ganze Frage bezüglich der Natur der hydraulischen Bindemittel nochmals aufzurollen, wie dies im Nachfolgenden geschehen soll:

Bekanntlich hat man bis zur neuesten Zeit die hydraulischen Eigenschaften des Portlandzementes durch das Vorhandensein einer hypothetischen Verbindung, des sogenannten Trikalziumsilikates, zu erklären gesucht, zu dessen Annahme man hauptsächlich aus stöchiometrischen Gründen genötigt war. Diese Annahme war einfach und bequem und hat sich im Laufe der Zeit so eingebürgert, daß man den Portland-

zement in der Hauptsache als Trikalziumsilikat, und die darin vorhandene Tonerde als nebensächlichen Begleiter ansah. So manchem Zementtechniker mag es einstens ganz unbekannt gewesen sein, daß man aus Kieselsäure und Kalk allein, kein irgendwie brauchbares hydraulisches Produkt erzielen kann. Ebensowenig wäre es unmöglich, eine hydraulische Schlacke ohne Beihilfe von viel Tonerde zu erzielen.

Um die hydraulischen Eigenschaften der granulierten Hochofenschlacke zu erklären, konnte ich die Existenz eines Trikalziumsilikates nicht annehmen, weil die Kalkmenge der basischesten Schlacke erheblich geringer ist und meist nicht einmal zur Bildung eines Disilikates hinanreicht; sondern ich nahm aus diesem Grunde und noch anderen sehr triftigen Gründen an, daß die Kieselsäure mit 2 Molekülen Kalk in der Hitze 2 isomere Silikate zu bilden vermag, welche in demselben Verhältnisse zueinander stehen, wie die Salze mehrwertiger Säuren zu den durch Erhitzung gebildeten Pyroverbindungen. Phosphorsäure, Arsensäure, Borsäure usw. und manche ihrer sauren Salze, büßen beim Erhitzen ihre ursprüngliche Wertigkeit ein, unter Bildung von Verbindungen, die anderen Reihen angehören. Die Entstehung dieser Pyroverbindungen findet allerdings unter Abspaltung von Wasser statt; wo aber ein neutrales Salz vorliegt, ist der Fall denkbar, daß dasselbe basisch wird. Zu dieser Annahme war ich um so mehr berechtigt, als sich dasjenige Dikalziumsilikat, welches durch mäßige, aber anhaltende Glühhitze aus Kalk und Kieselsäure entsteht, gegen Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen indifferent verhält, das andere aber, welches durch Schmelzung und rasche Abkühlung hervorgeht, eine Hydrolyse erfährt, als ob es ein Gemisch von $CaSiO_3 + CaO$ wäre. Die Vorgänge bei der Entstehung von Pyroverbindungen glaubte ich auch bei der Kieselsäure annehmen zu dürfen, weil ja die Orthokieselsäure im gewöhnlichen Sinne der Borsäure zunächst steht, die tatsächlich Pyroverbindungen liefert. Demzufolge würde die Schmelzung von Kieselsäure mit Kalk zu einem chemischen Gleichgewichte führen, welches in folgendem zum Ausdruck gelangt:

$$Si\left\{\begin{matrix} O \\ O \end{matrix}\!>Ca \rightarrow \\ \begin{matrix} O \\ O \end{matrix}\!>Ca \leftarrow\right. \quad SiO<\begin{matrix} O.Ca \\ O.Ca \end{matrix}>O$$

Das heißt: je höher die Hitze, desto vollständiger die Umwandlung des Dikalzium-Orthosilikates in das basische Dikalzium-Metasilikat. Umgekehrt kann bei dem Sinken der Temperatur die Metaverbindung wieder in die Orthoverbindung übergehen. Die erstere ist in der Schmelzhitze eine bevorzugte Verbindung und es ist bezeichnend, daß auch B_2O_3, TiO_2, SnO_2, ZrO_2 beim Schmelzen — selbst mit überschüssigem Alkalikarbonat — keine Ortho-, sondern immer nur Metaverbindungen liefern. Der Kalk des Dikalzium-Metasilikates ist sozusagen halbgebunden, die Konstitutionsformel dasselben erinnert an die Formel eines Anhydrids: daher auch die Neigung des Kalks, mit Wasser als Hydrat auszutreten. Da die Menge der gebildeten Metaverbindung von der Temperatur der erhitzten Mischung abhängig ist und diese sofort zurückgeht, wenn man sie der Wirkung der Flamme entzieht, so ist das Produkt zumeist ein Gemisch von Meta- und Orthosilikat, in welchem Spannungszustände herrschen müssen, die das bekannte Zerrieseln herbeiführen.

Auf diese Weise kann man sich zwanglos diese Erscheinung erklären. Ist aber die Umwandlung der Orthomodifikation gänzlich erfolgt und kühlt man so rasch ab, daß durch das plötzliche Estarren die Beweglichkeit der Moleküle zum Stillstand gekommen ist, so hat man ein einheitliches Produkt, und das Zerrieseln findet nicht mehr statt. Diese rasche Abkühlung tritt von selbst ein, wenn man in sehr kleinem Maßstabe arbeitet. Größere, langsam abkühlende Schmelzposten sind zweckmäßig, in wassergekühlte Kupfergefäße zu werfen und mit dem Hammer zu zerkleinern oder endlich mit etwas Wasser zu bespritzen. Das sind Kunstgriffe, welche der Granulierung der Schlacke entnommen sind und mir häufig, aber nicht immer gute Dienste geleistet haben.

Die Existenz des Dikalzium-Metasilikates wird von vielen Zementspezialisten bestritten oder als nebensächliche Verbindung hingestellt. Richardson z. B. kennt überhaupt nur eine Modifikation der Zusammensetzung SiO_2, $2\,CaO$ und sagt, daß selbe sehr geringe hydraulische Eigenschaften besitze (!).* Wie man ein Dikalziumsilikat herstellen kann, darüber herrschen in der Literatur meist sehr unklare Angaben.

Zu den Zweiflern gehört auch Prof. J. H. L. Vogt in Christiania, welcher die Annahme eines basischen Metasilikates $Ca_2\,SiO_4$ eine willkürliche Hypothese nennt.** Sonderbarerweise erklärt er aber das Zerfallen der Schlacken, welche „annähernd von der Zusammensetzung $Ca_2\,SiO_4$ sind, durch die Annahme der Bildung eines Minerals $Ca_2\,SiO_4$, welches von labiler Natur sein müsse und nach einiger Zeit in eine andere Modifikation übergeht".

Dr. Otto Schott hat diese Streitfrage, bezüglich der Existenz dieser Verbindung, ihrer Eigenschaften und ihrer Bedeutung, endgültig festgestellt, indem es ihm gelang, im elektrischen Lichtbogen bei einer Temperatur, die über dem Schmelzpunkt des Platins liegt, eine reine, stabile Verbindung von $2\,CaO$ mit $1\,SiO_2$ her-

* „The Constitution of Portland Cement", S. 3.

** Siehe sein Buch „Die Silikatschmelzlösungen", S. 93 und 94, die Fußnoten 2.

zustellen, welche das spezifische Gewicht 3,4 und hohe hydraulische Eigenschaften zeigte, während jene Modifikation, die durch Zerrieselung entstand, nur das spezifische Gewicht von 3,15 und keine hydraulische Eigenschaften besaß.* Mir gelang die Darstellung der reinen Verbindung nicht, und ich war genötigt, der Masse 3,47 % B_2O_3 als Flußmittel zuzusetzen; dagegen ist die Herstellung eines Zwischenproduktes von der Zusammensetzung CaO, BaO, SiO_2 nach meinen Erfahrungen ziemlich leicht; denn es ist viel leichter schmelzbar und zerrieselt nicht. Für mich war dieses Produkt deshalb sehr wichtig, weil ich aus den mit demselben erhaltenen Beobachtungsresultaten wichtige Rückschlüsse auf die Natur der korrespondierenden Dikalziumverbindung ziehen konnte.

Das Wesen dieser Verbindungen ergibt sich weniger durch ihren Aufbau, als vielmehr durch den Abbau mittels der Hydrolyse** und zwar unter jenen Verhältnissen, bei denen sie erhärten und unter denen sie auch zur praktischen Anwendung kommen. Wie weit sich die Hydrolyse des Dikalzium-Metasilikates erstreckt, ob es zu einer vollständigen oder nur einer teilweisen Spaltung kommt, habe ich dadurch sichergestellt, daß ich mehrere Proben in Mengen von 2 g mit wenig Wasser in Wägegläschen verrührte, eine gewisse Zeit stehen ließ und dann in der Luftleere über Schwefelsäure bis zur Gewichtskonstanz trocknen ließ. Das Mehrgewicht entsprach dem Hydratwasser der abgespaltenen Basis. Da hat sich nun gezeigt, daß die Hydratwassermengen einem gewissen Maximum zusteuern und die Gewichtsdifferenzen innerhalb gleicher Zeitdauer immer kleiner werden. So z. B. erhielt ich bei einer Schmelze von Dikalziumsilikat mit 3,47 % Borsäurezusatz (A) und bei einem reinen Kalk-Baryum-Metasilikate (B) folgende Hydratwassermengen:

	A %	B %
In 1 Tage	0,71	1,15
„ 2 Tagen	0,91	1,87
„ 7 „	2,90	3,19
„ 30 „	6,97	6,56

Rechnungsgemäß*** sollte A 7,43 und B 6,56 % Hydratwasser liefern; der Prozeß wäre also bei A noch nicht vollständig zum Abschluß gelangt oder die Substanz nicht rein genug; aber bei mehrerlei Versuchen wurde diese Zahl einmal überschritten, daher kann man wohl die Differenz von 0,46 als zulässigen Versuchsfehler ansehen.

Aus diesen Ergebnissen läßt sich der hydrolytische Prozeß und auch die Konstitution des Hydraulits erschließen; denn die Gleichung

$$Ca_2SiO_4 + H_2O = CaSiO_3 + CaO_2H_2$$

korrespondiert mit dem gefundenen Wassergehalte und führt zu der Formel $SiO\left\langle\begin{matrix}O.Ca\\O.Ca\end{matrix}\right\rangle O$

Daraus ergibt sich aber weiter, daß die beiden Spaltungsprodukte $CaSiO_3$ und CaO_2H_2 die Ursache der Erhärtung sein dürften, und in der Tat habe ich das Quellungsvermögen des Monokalzium-Metasilikates sichergestellt, wohingegen das des Kalkhydrates seit jeher bekannt war.

Alles dasjenige, was ich oben bezüglich der Dikalziumsilikate angeführt habe, findet sich eigentlich schon in meinen zwei Abhandlungen vom Jahre 1898 und in der letzten Abhandlung vom Jahre 1901, die in der „Chemischen Industrie“ und auch im Buchhandel erschienen sind. Wenn ich dies hier nochmals hervorgehoben, so geschieht es deshalb, um darzutun, daß ich der erste war, der über diesen Gegenstand in obiger Weise seine Ansichten kundgab. Zu meinem Befremden findet sich in dem Werkchen von Dr. Paul Rohland* auf Seite 42 bis 43 angegeben, daß die Annahme zweier isomerer Dikalziumsilikate von A. Mayer herrührt, und es wird dabei auf eine Abhandlung in der Tonindustrie-Zeitung verwiesen. Dieselbe findet sich in dieser Zeitschrift vom Jahre 1901 Nr. 73, in welcher nicht mit einem Worte erwähnt wird, daß ich die Existenz obiger zwei Isomeren drei Jahre früher angenommen und begründet habe. Meine mit dem Dikalzium-Metasilikate vorgenommenen hydrolytischen Versuche, welche die Grundlage meiner Ansichten über das hydraulische Verhalten der granulierten Hochofenschlacke und des Portlandzementes darstellen, erfuhren ferner eine Bemängelung in einer von Dr. Kanter verfaßten Dissertation „über Erdalkalisilikate und Alkalisilikate“, die mich bewog, einige Arbeiten auf diesem Gebiete nachzuholen. Dr. Kanter befaßte sich unter anderem mit der Darstellung von Erdalkalisilikaten auf nassem Wege oder durch Zusammensintern von Kieselsäure und dem betreffenden Erdalkali. Die Darstellung der Silikate des Baryts und des Strontians, also alkaliähnlicher, wasserlöslicher Basen, ging verhältnismäßig leicht vonstatten; aber bei dem Kalke machten sich, wie vorauszusehen war, größere Schwierigkeiten bemerkbar. So erhielt Dr. Kanter durch Kochen von Kalkmilch mit kolloidaler Kieselsäure oder von Kalkwasser und Kieselsäure-Gallerte ein Kalziumsilikat,

* Siehe seine Dissertation S. 62 und 65.

** Es ist merkwürdig, wie wenig sich viele Zementspezialisten um diesen Abbau kümmern, auf dem doch die Anwendung eines hydraulischen Bindemittels beruht.

*** Die Art der Berechnung ersieht man in meiner Broschüre: „Zur Erhärtungstheorie“ J. 1901 S. 31 oder in der „Chemischen Industrie“ 1901 S. 319.

* Der Portlandzement vom physikalisch-chemischen Standpunkte.

dessen Zusammensetzung ungefähr der Formel $CaSiO_3 + 1,1 H_2O$ entsprach. Durch Anwendung der doppelten Kalkmenge ließ sich kein Disilikat, sondern nur das Monosilikat erhalten. Durch Kochen mit Wasser zersetzten sich die Baryt- und Strontiansilikate unter Bildung von sauren Verbindungen, ebenso das auf nassem Wege erhaltene Monokalziumsilikat. Auf feurigem Wege hat Dr. Kanter das Monokalziumsilikat schwerlich zum Schmelzen gebracht, weil es ihm nicht einmal gelang, die korrespondierenden Baryt- und Strontiansilikate zum Schmelzen, sondern nur zum Sintern zu bringen. Das erhaltene Produkt, welches noch obendrein beim Erkalten zerrieselte, wurde nun mit 2500 ccm Wasser gekocht, wobei ein saurer Bodenkörper erhalten wurde, dessen Zusammensetzung schwankend war.

Auf Grund dieser Ergebnisse bemängelte Dr. Kanter meine mit den Kalksilikaten durchgeführten Hydratisierungsversuche, welche ja lediglich zu dem Zwecke unternommen wurden, um aus der Menge des aufgenommenen Wassers die Menge des abgespaltenen Kalkes und daraus die Konstitution des Dikalziumsilikates zu erkennen. Daß der Abbau der Kalksilikate durch Kochen mit Wasser weitergehen werde, ist ja selbstverständlich, und es ist nicht statthaft, die unter diesen Verhältnissen erzielten Ergebnisse zu verallgemeinern. Es darf auch nicht außer acht gelassen werden, daß Silikate der Alkalien und der wasserlöslichen Erdalkalien weit leichter hydratisierbar (zersetzbar) sind, als die des Kalks, der Magnesia und des Bleioxyds. Die Wasserfestigkeit der einfachen Gläser ist in abnehmender Ordnung kleiner werdend bei Blei-, Magnesia-, Kalk-, Baryt-, Natron- und Kaliglas, d. h. je leichter die Basis hydratisierbar und löslich ist, desto leichter zersetzbar ist das Glas. Von den Handelsgläsern (Doppelsilikate) ist also das Natronkalkglas widerstandsfähiger als das Natronbarytglas, weil hier der schwerlösliche Kalk durch den leichtlöslichen Baryt ersetzt erscheint. Die entsprechenden Kalikalkgläser sind wiederum leichter zersetzbar als die Natronkalkgläser, weil das Kali leichter hydratisierbar ist als das Natron.*

Es war mir längst bekannt, daß Silikate dem heftigen Angriff des Wassers von hoher Temperatur nicht widerstehen. Ganz abgesehen von den Arbeiten von Mylius und Forster über die Zersetzbarkeit des Handelsglases, habe ich beispielsweise gefunden, daß auch basische Hochofenschlacke, die ohne Kalkzusatz nicht erhärtete, dies sofort tat, wenn man deren Pulver mit Wasser in einem zugeschmolzenen Glasrohr auf 100° C. erhitzte.*

Es ist nicht anzunehmen, daß das Monokalzium-Metasilikat eine halbwegs nennenswerte Hydrolyse bei Zimmertemperatur erfährt, und ich war auch so vorsichtig, mich dessen zu vergewissern. So habe ich ein durch Schmelzen und nicht durch Sintern hergestelltes Monokalziumsilikat als feines Pulver in einem Wägegläschen mit Wasser angerührt und die aufgenommene Wassermenge auf bekannte Art bestimmt. Sie betrug:

	%
Nach 2 Tagen	0,08
„ 7 „	0,15
„ 30 „	0,07

also Zahlen, die so klein sind, daß sie — wie man sieht — innerhalb der Fehlergrenzen zu liegen kommen, während das von Dr. Kanter auf nassem Wege erhaltene Präparat gemäß der Formel $CaSiO_3 + 1,1 H_2O$ rund 14,5 % Kristallwasser enthält.

Indessen wäre es ja immerhin möglich, daß die Zeit das Uebrige für eine weitere Wasseraufnahme tun könnte; deshalb habe ich eine Probe von Monokalziumsilikat, welches seit dem Jahre 1897 in einer verschlossenen Flasche mit Wasser aufgerührt war, näher untersucht und gefunden, daß der Glühverlust nur 0,9 % betrug. Die abfiltrierte Flüssigkeit reagierte nur schwach alkalisch und enthielt ganz minimale Mengen von Kieselsäure. Damit war ich noch nicht beruhigt, sondern ich wollte auch den Einfluß der Wassermenge bei der Hydratisierung kennen lernen, weil ich bei meinen Versuchen immer nur so viel Wasser angewendet hatte, daß das Pulver damit vollständig durchnetzt erschien. Bei diesen Versuchen, die ich mit meinen alten Präparaten anstellte, bin ich aber zu Ergebnissen gelangt, die mich geradezu verblüfften und die ein neues Licht auf die Natur des Dikalzium-Metasilikates werfen. Ich benutzte hierfür ein vor drei Jahren hergestelltes Präparat, dessen Schmelzung ich, wie bereits erwähnt, nur durch einen Zusatz von 3,47 % B_2O_3 erzwingen konnte. Es ist also kein reines Produkt; aber auf Grund von stöchiometrischen Berechnungen läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit feststellen, wie groß die Menge des aufgenommenen Wassers sein wird.** Die reine Verbindung $2CaO \cdot SiO_2$ beansprucht 9,45 %, die mit Borsäurezusatz erhaltene sollte 7,43 % Hydratwasser ergeben. Statt dessen erhielt ich nach 30 Tagen nur 6,97 %, wie vorhin erwähnt wurde; die kleine

* Siehe meine Abhandlung: „Ueber die Beurteilung der Gläser“ usw. in der „Chemischen Industrie“ J. 1900.

* Siehe meine Abhandlung: „Zur Erhärtungstheorie des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalkes“ J. 1898 S. 39, oder in der „Chemischen Industrie“ J. 1898 S. 79.

** Siehe meine Abhandlung: „Zur Erhärtungstheorie“ usw. J. 1901 S. 31, oder „Chemische Industrie“ J. 1901 S. 319.

Differenz von 0,46 wurde als zulässiger Versuchsfehler angesehen. Es war mir aber immer auffallend, daß ich späterhin die theoretische Zahl nur ausnahmsweise erreichen konnte.

Diesmal wurden für die hydrolytischen Versuche vier Wägegläschen mit je 2 g des feinst gepulverten Silikates beschickt, dazu der Reihe nach 2, 4, 6, 10 ccm Wasser zugesetzt und etwas umgeschwenkt, um das Pulver gleichmäßig zu verteilen. Nach Verlauf von 30 Tagen und nach erfolgter Trocknung in der Luftleere über Schwefelsäure bis zur Gewichtskonstanz betrug die Menge des gefundenen Hydratwassers als Mehrgewicht bei

2 ccm Wasser 7,16 %
4 „ „ 6,70 „
6 „ „ 5,88 „
10 „ „ 5,08 „
} statt obiger 7,43, also noch weniger.

Die Festigkeit der einzelnen Proben nahm bei steigender Wassermenge sehr stark ab, so daß die mit 10 ccm Wasser angemachte Probe fast gar keinen Zusammenhang besaß. Da ich wahrnahm, daß sich bei größerem Wasserzusatz das Pulver bald absetzt und somit mit der ganzen Wassermenge nicht in Berührung steht, änderte ich die Versuche derart ab, daß ich die Proben noch vor ihrer Erstarrung von Zeit zu Zeit durch Umschwenken durchrührte. Die Mengen des Hydratwassers, die ich bei dieser Abänderung konstatieren konnte, waren nach Verlauf von 30 Tagen noch kleiner; sie betrugen bei

2 ccm Wasser . . . . 5,04 %
4 „ „ . . . . 4,68 „
6 „ „ . . . . 4,16 „
10 „ „ . . . . 3,43 „

Diese Resultate haben mich begreiflicherweise nicht wenig überrascht und die von Dr. Kanter ausgesprochene Bemängelung meiner Ansichten betreffs der Hydrolyse des hydraulischen Kalksilikates, müßte sinngemäß eher eine Umkehrung erfahren, denn ich fand bei Anwendung größerer Wassermengen weniger Hydratwasser, d. h. die Hydrolyse erreicht nicht einmal jene Grenze, bei der sich das Silikat einfach in Kalk und Monokalksilikat spaltet.

Da mein Präparat eigentlich keine reine, sondern eine borsäurehaltige Verbindung war, so nahm ich einen Hydrolisierungsversuch mit der intermediären Verbindung $SiO_2 \cdot CaO \cdot BaO$ vor, deren Verhalten für meine Ansichten, wie vorhin erwähnt, von größter Wichtigkeit war. Von diesem Präparate, welches geschmolzenem Feldspate glich, habe ich wiederum 2 g in zwei Wägegläschen eingewogen, von denen das eine einen kurzen Rührstab enthielt. In jedes kamen gleich 10 ccm Wasser und nun wurde das eine Fläschchen ohne Rührstab nur im Anfang vorsichtig umgeschwenkt, die Beschickung des andern aber innerhalb der ersten Stunden durchgerührt. Nach 30 Tagen wurde der Rückstand wie sonst getrocknet, wozu diesmal etwa zwei Monate erforderlich waren. Die gefundene Menge des Hydratwassers betrug bei dem Gläschen

ohne Rühren . . . . 5,88 %
mit „ nur . . . . . . 4,52 „

Die Theorie erfordert 6,56 % und einstens erhielt ich mit demselben Präparat genau die theoretische Zahl 6,56 %. Diese Ergebnisse sind von so großer Tragweite, daß es sich wohl verlohnt hätte, mit neu hergestellten Produkten diese Versuche zu wiederholen und nötigenfalls die Versuchsbedingungen weiter abzuändern; da ich aber nunmehr in den Ruhestand getreten, so bin ich nicht mehr in der Lage, mich mit experimentellen Arbeiten zu befassen.

Der durch Lagern und durch innige Berührung mit einem Wasserüberschuß erfolgte Rückgang in der Wasserverbindung ist schwierig zu erklären, und es ist zweifelhaft, ob derselbe auf einem primären oder sekundären Prozesse beruht; aber so viel geht daraus hervor, daß die Metaverbindung des Dikalziumsilikates sehr wenig beständig ist, was ja schon die Formel erraten läßt. Ich kann mir die Verminderung der Wasseraufnahme vorläufig nicht anders erklären, als durch eine intramolekulare Umlagerung aus der Meta- in die inaktive Orthokonstitution. Die Beschleunigung dieser Umwandlung durch viel Wasser und durch Umrühren bleibt dennoch ganz rätselhaft.

(Schluß folgt.)

Die neue Dolomitmühlenanlage der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.

Von Diplom-Ingenieur Kurt Gerson.

In der Fachliteratur ist so wenig über die Einrichtung von Dolomitmühlen anzutreffen, daß es wohl angebracht erscheint, einmal eine moderne Anlage dieser Art zu beschreiben. Eine solche wird zurzeit von der Firma Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern für die Georgs-Marienhütte bei Osnabrück eingerichtet.

Der Dolomit wird bekanntlich u. a. zu der Herstellung von Nadelböden und der Ausmauerung für die Wandungen der Birnen beim Thomasprozeß benutzt. Je nach der Güte der vorangegangenen Vermahlung ist die Lebensdauer der Birnenausfütterung recht verschieden. Die Zahl der Einsätze schwankt für das Birnen-

Abbildung 1. Grundriß.

futter zwischen 110 und 130, für den Nadelboden von 40 bis 55, sehr selten auch noch etwas darüber. Im vorliegenden Falle lagen folgende besonderen Bedingungen vor: Die Anlage sollte innerhalb 24 Stunden 25 t Dolomit für den Gebrauch vorbereiten und lediglich die Zerkleinerung, das Brennen und Mischen umfassen, während Steinfabrikation und Bodenstampfen nicht in Betracht kamen. Eine spätere Erweiterung um 40 % war vorzusehen. Die für das Gebäude zur Verfügung stehende Länge betrug 28 m, die Breite von 12 m durfte vergrößert werden. Der Rohdolomit und der Koks werden in faustgroßen Stücken auf einer Rampe zugefahren, so daß der Niveau-Unterschied von 3,5 m entweder zur Lagerung in Taschen oder unter Hinzunahme der Waggonhöhe gleich zur Bildung der Beschickbühne für die Brennöfen benutzt werden konnte.

Abbildung 1 bis 4 zeigen Grundriß, Längsschnitt und Querschnitt der Anlage. Bei A befindet sich eine Rampe, von der aus Dolomit und Koks auf den freien Raum B geschüttet werden. Der Dolomit wird einem Steinbrecher C aufgegeben, von dem er nach gehöriger Zerkleinerung in einen Blechtrichter D fällt. Der Koks wird direkt in einen zweiten Blechtrichter D_1 geleitet. Beide Trichter sind an ihrem Auslauf durch Schieber verschließbar, so daß sich die jeweilig gewünschten Materialmengen bequem entnehmen lassen. Durch den Elevator E werden

Abbildung 2. Längsschnitt.

Abbildung 3. Querschnitt U—V.

mit einer Windpressung von 350 mm Wassersäule erzeugt den für den Brennprozeß erforderlichen Wind. Die mit eisernen Mänteln umkleideten beiden Dolomitöfen H und H_1 besitzen einen Durchmesser von 2,5 m bei 1,6 m lichter Weite des ausgemauerten Schachtes. Je 6 Düsen leiten den Wind, dessen Menge durch 2 Absperrschieber geregelt werden kann, in das Innere.

Der gebrannte Dolomit wird durch zwei unter Flur aufgestellte Glockenmühlen J und J_1 von je 850 mm Durchmesser vermahlen. Die Mahlringe bestehen aus bestem Hartguß und sind leicht auswechselbar. Man wird vielleicht einwenden, daß zwei derartige Maschinen für die verlangte Leistung zu groß seien. Da aber eine spätere Mehrleistung von 40 % vorzusehen war, erschien es am vorteilhaftesten, Oefen und Maschinen gleich hierfür entsprechend zu bemessen, weil der Anschaffungspreis nicht wesentlich höher ist und derartige Anlagen sich, ohne an Wirtschaftlichkeit einzubüßen, in recht weiten Grenzen verschieden intensiv betreiben lassen. Ein Becherwerk K

abwechselnd Dolomit und Koks auf die Gichtbühne F befördert. Der Vertikalaufzug enthält einen durch Rollen geführten Fahrstuhl mit Fangvorrichtung; sein Windwerk wird durch eine Transmission angetrieben. Die Stillsetzung und Verriegelung des Aufzuges erfolgen in der bekannten Weise.

Ueber die zweckmäßigste Art der Begichtung der Oefen war man anfangs verschiedener Ansicht. Eine Begichtung von oben durch eine Einfallöffnung sollte den Ofengang gleichmäßiger gestalten, indem die Abgase seitlich abgezogen werden konnten. Man entschied sich aber zur Anbringung einer seitlichen Einsatztür und eines oberen Abzuges, da zu befürchten war, daß bei der Begichtung von oben derjenige Dolomit, welcher von der Abzugsöffnung der Gase entfernt zu liegen kommt, weniger gut durchbrannte. Hiermit wäre aber ein gleichmäßiger Ofengang illusorisch geworden. Anderseits besteht bei oberer Beschickung die Gefahr des Herausschlagens der Flamme in weit höherem Grade als bei einer seitlichen Oeffnung. Ein Hochdruck-Zentrifugal-Ventilator G

Abbildung 4. Querschnitt X—Z.

hebt das gemahlene Gut 11,6 m in die Höhe und schüttet es in die Siebtrommel L. Der Schöpftrog des Becherwerkes ist aus Gußeisen hergestellt, die Becher haben 200 mm Breite und werden an kalibrierten Ketten geführt. Das durchgesiebte Dolomitmehl fällt in den heizbaren Kneter M oder in den gleichfalls heizbaren Kollergang N, während die gröberen Stücke in die beiden Glockenmühlen J und J_1 zurückgeleitet und hier von neuem zerkleinert werden.

Die zur Birnenausfütterung erforderliche Dolomitmasse bedarf bekanntlich des Teerzusatzes. Ein durch Schlangen heizbarer Teerbehälter befindet sich außerhalb des Gebäudes bei O, an welchen sich eine Teerpumpe anschließt, die den Teer in einen Teerkocher drückt, von wo er in abgemessenen Mengen in den Kneter bezw. in den Kollergang gelangt. Man verwendet die beiden Mischmaschinen nebeneinander, da ihre Wirkung verschieden ist. Für die Bodenmasse braucht das Material weniger fein zu sein, während für die eigentlichen Dolomitsteine eine feine Vermahlung und kräftigere Mischung nötig ist. Für den ersteren Zweck ist der Kneter, für den letzteren der Kollergang, welcher durch das Gewicht seiner Läufer die Zerkleinerung fortsetzt, die geeignete Maschine. Der Kneter ist mit zwei parallel gelagerten Knetwellen und verschiedener Steigung der Schaufelung ausgeführt. Die Herstellung der Böden und Steine erfolgt in dem freien Raume P. Der durchschnittliche Kraftverbrauch der gesamten Anlage beträgt 25 Pferdestärken.

Die Ausführungsweise solcher Anlagen kann allgemein recht verschieden sein. Eine neuere Bestrebung geht dahin, Mahl- und Brennanlage sowie Verarbeitung, wenn irgend möglich, in einem einzigen Gebäude unterzubringen. Dieser Gesichtspunkt ist im vorliegenden Falle voll berücksichtigt worden.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

3. Juni 1907. Kl. 49f, L 22268. Vorrichtung zum Schweißen und zur endgültigen Formgebung von Bufferkreuzen. Gustav Leineke, Haspe i. W.

6. Juni 1907. Kl. 18c, B. 45066. Mit einem Blockzangenkran verbundene Hilfshebevorrichtung für Tieföfendeckel; Zus. zu Pat. 175817. Benrather Maschinenfabrik, Act.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 26d, F 21357. Rotierender Gaswascher mit den Raum zwischen Welle und Gehäuse vollständig ausfüllenden Waschkörpern. Carl Francke, Bremen, Bachstraße 69/93.

Kl. 31a, R 22841. Kippbarer Ofen zum Schmelzen von Metallen; Zus. zu Pat. 167888. Louis Rousseau, Argenteuil, Frankr.; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 31b, K 33424. Verfahren und Formmaschine zum Ausheben von Gußmodellen mit winklig zueinander stehenden Flächenteilen aus der Form. Emil Pfaff, Chemnitz-Altendorf, Wörthstraße 22.

Kl. 31c, S 22684. Mit zweifacher Schicht feuerfester Masse ausgekleidete eiserne Blockform. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Winkelsfelderstraße 27.

Kl. 49e, K 32620. Presse mit drehbarer, die Matrizen tragender Unterlage zum Kappen von Schwellen. Fried. Krupp Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 49e, P 17099. Hydraulische Werkzeugmaschine zum Nieten, Stanzen, Abscheren mit einer selbsttätigen Vorrichtung zum Ausrücken und Bremsen der Antriebskraft. Albert Piat, Paris; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49e, P 18722. Pneumatischer Schlagnieter. Pokorny & Wittekind Maschinenbau A.-G., Frankfurt a. M.-Bockenheim.

10. Juni 1907. Kl. 48c, C 14856. Verfahren zur Herstellung weißgetrübten Emails unter Verwendung von Titansäure als Trübungsmittel. Chemische Fabrik Güstrow Dr. Hillringhaus & Dr. Heilmann, Güstrow i. W.

Kl. 49e, K 29201. Aushebvorrichtung für Schmiedepressen und dergl. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

13. Juni 1907. Kl. 19a, R 22316. Schienenbefestigung auf Holzschwellen. Max Rüping, Berlin, Lessingstraße 1.

Gebrauchsmustereintragungen.

3. Juni 1907. Kl. 7a, Nr. 307277. Automatische Kühlwasserabstellung für Walzmaschinen. Carl Alexis Achterfeldt, Köln, Paulstraße 16.

Kl. 7c, Nr. 307144. Presse zur Herstellung von Hohlgeschossen. Rudolf Kimmerling, Oberhausen, Rhld., Kasernenstraße 51.

Kl. 10a, Nr. 307468. Isolierung für Steigrohre von Koksöfen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Steigrohr und der Isolierhülse ein Raum für die Luftzirkulation angeordnet ist. Isolierwerk G. m. b. H., Witten.

Kl. 10a, Nr. 307720. Beschickungsvorrichtung für Verkokungsanlagen. Fa. Franz Brunck, Dortmund.

Kl. 24e, Nr. 307575. Vorrichtung für Wassergas-Apparate zum Anzeigen des beim Betrieb unzersetzten Dampfes, bestehend aus einer mit einer Alarmvorrichtung verbundenen Gasbehälterglocke. Dr. Hugo Strache, Wien; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 24f, Nr. 307560. Feuerungsrost für Dampfkessel und dergl. aus wasserdurchflossenen Röhren. Carl Seybold und Karl Röhrle, Schorndorf, Württ.

Kl. 27b, Nr. 307140. Steuerung für Gebläse und dergl. mit an Nockenscheiben gleitenden, die Einlaßorgane betätigenden Winkelhebeln. Richard Heinemann, Kreuzthal i. W.

Kl. 31c, Nr. 307037. Putzer für Gußwaren usw., bestehend aus zwei um ein Mittelstück gegeneinander beweglichen Klemmbacken mit darüber gespanntem, auswechselbarem Putzmittel. Heinrich Jaeger, Witten.

Kl. 31c, Nr. 307310. Stellbares Kernstützenbeschwereisen. Theobald Schneider, Fulda.

Kl. 31c, Nr. 307579. Gießtrichter zur Erzielung mehrerer schlacken- und schalenfreier Blöcke in einem Guß. Gewerkschaft Deutscher Kaiser Hamborn, Bruckhausen a. Rh.

10. Juni 1907. Kl. 1a, Nr. 308022. Sandsieb mit Klopfvorrichtung. Gebr. Schulte, Dissen i. H.

Kl. 24 f, Nr. 308 180. Wanderrost mit Einrichtung zur Verhinderung des Hindurchfallens von kleinkörnigem Brennmaterial zwischen den Rostgliedern. W. Kremser, Berlin, Bevernstraße 5.

Kl. 24 f, Nr. 308 205. Rost, bestehend aus einer mit konischen Löchern und Führungen für einen Zugabschlußschieber versehenen Platte. Otto Graul, Leipzig-Lindenau, Henriettenstraße 5.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 174 378, vom 1. Dezember 1905. Otto Heer in Zürich. *Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragblockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt.*

Bei diesem Walzwerk erfolgt die Ausstreckung in bekannter Weise durch Abwälzen der Kaliberwalzen *a* auf dem feststehenden Werkstück *b*. Der die Walzen *a* tragende Walzständer *c* gleitet in Führungen *d*; seine Bewegung erfolgt von der Kurbelwelle *e* aus mittels der Kurbeln *f* und der Zugstangen *g*. Angetrieben werden die durch Zahnräder *h* miteinander verbundenen Walzen *a* von der Welle *i* aus, die ihre Drehung mittels Zahnräder *k* auf die Welle *l* und von dieser unter Zwischenschaltung zweier Universalgelenke und der Zwischenwelle *m* auf die obere Walze *a* überträgt.

Neu an dem Walzwerk ist eine Einrichtung, um die beim Wechsel der jedesmaligen Bewegungsrichtung des Walzenständers *c* infolge der lebendigen Kraft der bewegten Massen bisher nicht ganz zu verhindernden Stöße in den angetriebenen und in den antreibenden Organen vollständig aufzuheben und hierdurch die Schnelligkeit des Betriebes bedeutend zu erhöhen.

Der Walzenständer *c* wird durch ein in den Zylindern *n* einseitig auf die Kolben der Zugstangen *o* wirkendes Druckmittel (gespannte Dämpfe oder Gase) beständig gegen elastische Puffer *p* gedrängt, die sich an dem Quersteg eines den Walzenständer *b* umfassenden Bügels *q* befinden. Diese Federn widersetzen sich mit zunehmender Spannung der Vorbewegung des Walzenständers und nehmen allmählich einen solchen Spannungsgrad an, daß im Augenblick des Wechsels der Bewegungsrichtung Gleichgewicht zwischen den vortreibenden und den zurückdrängenden Kräften eingetreten ist.

Kl. 7 a, Nr. 174 901, vom 26. Februar 1905. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Walzkaliber für Pilgerschrittwalzen.*

Das allmählich kleiner werdende, aber oval bleibende Streckprofil *a* bis *b* der Walzen erzeugt an seiner niedrigsten Stelle *b* ein Rohr mit richtiger Wandstärke, aber mit elliptischem Querschnitt. Der nun folgende kreisrunde Kaliberteil *c* bis *d* von größerer Tiefe als die vorhergehende niedrigste Kaliberstelle rundet das Rohr ohne Streckung vollständig und löst es dabei ab.

Es erübrigt sich daher eine weitere Bearbeitung nach dem Walzen, etwa durch Ziehen, um dem Rohre die genaue Querschnittsform zu geben.

Kl. 18 b, Nr. 175 814, vom 17. Januar 1904, Zusatz zu Nr. 165 492; vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. XI S. 684. Walther Mathesius in Berlin. *Anwendung des Verfahrens nach Patent 165 492 zur Abscheidung von Verunreinigungen aus Metall-, besonders Eisenbädern.*

Das Verfahren des Hauptpatentes, darin bestehend, Roheisenbäder durch Zusatz von metallischem Kalzium oder Kalziumlegierungen zu entphosphoren, wird gemäß dem Zusatz dazu benutzt, um aus Metall-, insbesondere Eisenbädern Verunreinigungen, vor allem diejenigen Schlacken zu entfernen, die sich besonders im flüssigen schmiedbaren Eisen in feiner Emulsion befinden und infolgedessen kaum zur Abscheidung zu bringen sind.

Diese Schlacken, die aus Eisen- und Manganoxyden mit einem wechselnden Gehalte an Kieselsäure bestehen, werden durch Kalzium zur Abscheidung gebracht; gleichzeitig werden auch in dem Metallbade vorhandene Phosphide und Sulfide in entsprechende Kalziumverbindungen umgewandelt und abgeschieden.

Das Kalzium wird zweckmäßig mit Aluminium legiert verwendet und entweder dem Bade zugesetzt oder darin durch Elektrolyse erzeugt. Im letzteren Falle bildet das Metallbad die Kathode, die über ihm schwimmende kalkreiche Schlacke den Elektrolyt, in den mehrere Anoden hineingesenkt werden. Hierbei bewirkt die durch den elektrischen Strom hervorgebrachte Ionenbildung gleichzeitig eine sehr rasche Abscheidung der in dem Metallbade suspendierten Schlackenteile.

Kl. 1 b, Nr. 175 765, vom 18. März 1904. Metallurgische Gesellschaft A.-G. in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zur magnetischen Scheidung, bei der eine Trommel zwischen Magnetpolen um einen feststehenden Eisenkern rotiert.*

Der im Innern der rotierenden Trommel *a* zwischen den Magnetpolen N — S fest gelagerte Eisenkern *b* ist nach der Arbeitszone *c* zu keilförmig verjüngt. Hierdurch werden die die Trommel quer durchsetzenden magnetischen Kraftlinien von innen heraus auf einen verhältnismäßig schmalen Streifen der Trommeloberfläche, die eigentliche Scheidezone, zusammengedrängt.

Statistisches.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-Juni			
	1906 tons	1907 tons	1906 tons	1907 tons
Alteisen	19 967	11 535	74 723	99 356
Roheisen	41 530	99 628	706 867	1 061 999
Eisenguß	1 538	1 905	4 238	2 982
Stahlguß	1 332	1 640	531	653
Schmiedestücke	434	973	534	658
Stahlschmiedestücke	6 001	3 128	1 581	1 383
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	61 348	30 201	70 957	81 964
Stahlstäbe, Winkel und Profile	32 679	7 168	88 052	122 131
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	21 463	19 816
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	23 749	27 039
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	307 153	149 614	3 779	10 758
Träger	84 881	42 197	54 979	52 714
Schienen	7 815	9 639	191 909	220 461
Schienenstühle und Schwellen	—	—	36 065	41 476
Radsätze	717	844	19 615	21 895
Radreifen, Achsen	2 560	1 250	6 127	11 399
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	38 837	32 182
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	43 874	18 147	85 782	134 698
Desgleichen unter 1/8 Zoll	11 575	6 703	34 117	34 575
Verzinkte usw. Bleche	—	—	217 354	244 038
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	30 337	36 882
Verzinnte Bleche	—	—	177 288	205 273
Panzerplatten	—	—	—	265
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	31 991	31 917	21 176	24 983
Drahtfabrikate	—	—	24 895	24 867
Walzdraht	25 284	12 876	—	—
Drahtstifte	22 676	19 318	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	5 623	3 918	15 548	14 903
Schrauben und Muttern	3 061	2 274	11 452	12 753
Bandeisen und Röhrenstreifen	7 693	7 925	19 355	25 353
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	6 318	9 045	58 220	58 306
Desgleichen aus Gußeisen	1 553	2 028	83 558	99 867
Ketten, Anker, Kabel	—	—	16 912	17 065
Bettstellen	—	—	8 929	8 859
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	13 563	12 911	33 229	40 485
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	741 166	426 755	2 182 158	2 792 038
Im Werte von £	4 782 941	3 283 895	18 661 858	24 003 869

Förderung und Versand von Eisenerzen im Lahn-, Dill- und benachbarten Gebiete während des Jahres 1906.*

Die Förderung betrug (nach revieramtlichen Angaben)	t	Der Versand betrug nach den Hüttenwerken: innerhalb des Vereinsbezirkes t	des Siegerlandes t	des Mittelrheines t	am Niederrhein und in Westfalen t	a. d. Saar, in Lothringen u. Luxemburg t	anderer Bezirke t	Versand nach Oberlahnstein t	Zusammen t
Roteisenstein	622 352	177 487	172 472	46 521	51 352	1 821	729	33 581	483 963
Roteisenflußstein		88 103	32 903	2 006	196	255	—	615	124 078
Brauneisenstein mit 12 % Mangan und darunter	507 389	44 245	85 332	7 363	37 250	207	185	141 376	315 958
Brauneisenstein mit über 12 % Mangan		1 930	41 653	1 418	72 859	80 432	4 586	21 342	224 220
Spateisenstein	8 747	9	3 393	—	10	—	—	—	3 412
Manganerze	334	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	1 138 822	311 774	335 753	57 308	161 667	82 715	5 500	196 914	1 151 631
		27,06 %	29,16 %	4,98 %	14,04 %	7,18 %	0,48 %	17,10 %	des Ges.-Versandes

* Zusammengestellt vom „Berg- und Hüttenmännischen Verein für die Lahn-, Dill- und benachbarten Reviere“ zu Wetzlar.

Rußlands Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1906.

Bezirk	Roheisen		Eisen- und Stahl-Halbfabrikate		Fertigerzeugnisse in Eisen und Stahl	
	1906 t	1905 t	1906 t	1905 t	1906 t	1905 t
Süd-Rußland	1 645 264	1 690 740	1 228 052	1 334 714	1 018 109	1 119 372
Ural-Gebiet	610 375	673 660	617 925	639 475	489 559	535 573
Moskauer Gebiet	84 344	86 061	132 584	132 051	193 564	123 116
Wolga-Gebiet	—	—	138 539	165 081	137 490	138 693
Polen	297 621	251 741	381 255	331 043	313 068	276 942
Norden und Baltische Gebiete	4 119	12 861	144 999	135 291	156 040	152 973
Insgesamt	2 641 723	2 715 068	2 643 354	2 737 655	2 307 830	2 346 669

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

An der elften Jahresversammlung der amerikanischen Gießereifachleute am 21. bis 23. Mai 1907 in Philadelphia* nahm die ungewöhnlich große Anzahl von 1300 Personen teil, und an der gleichzeitigen Ausstellung von Gießerei-Ausrüstungsgegenständen beteiligten sich 70 Firmen.

Vom Präsidenten Mc Fadden wurden die Leistungen der Association im Dienste des Fortschritts im Gießereiwesen gebührend hervorgehoben, sie betätigten sich vornehmlich darin, daß

1. die Analyse und die Klassifikation des Roheisens auf wissenschaftlicher Grundlage mehr und mehr eingeführt, und daß das Roheisen nicht mehr nach dem Bruch, sondern nach der Analyse gekauft wird;
2. die Festigkeit des Gußeisens nach wissenschaftlichen Grundsätzen geprüft wird;
3. daß angestrebt wird, die allgemeinen Kosten und Lasten der Gießereianlage in besserer Weise als bisher auf die verschiedenen Waren zu verteilen, damit jeder Vorstand einer Gießerei befähigt sei, zu wissen, welche Arbeit für ihn vorteilhaft ist und welche er „anderen Leuten" überlassen soll;
4. daß Beziehungen zu befreundeten Vereinen gepflegt werden (wie dem Verein der Gießereibeamten [foundry foremen], dem Verein der Gießereilieferanten, und dem eben gegründeten Verein der Messinggießer);
5. daß Fachschulen für das Gießereiwesen gefördert werden, und zwar: a) für Gießereivorstände, Ingenieure und Chemiker; b) für Meister (foremen), Former und Lehrlinge; c) für geschulte Arbeiter.

In der Zukunft solle die Politik des Vereins darauf gerichtet sein, die Mitgliederzahl weiter zu erhöhen und das Interesse derselben durch Wiederherausgabe der Vereinszeitschrift zu steigern.

Dann wurde der günstige Bericht des Schatzmeisters und Sekretärs des Vereins Dr. Moldenke verlesen, in welchem u. a. betont wurde, daß kaum eine Woche im Jahr vorübergegangen sei, in welcher er nicht Personen, welche neue Gießereien gründen wollten, die Antwort zu geben genötigt war: „Laßt es".

Dr. Moldenke erwähnt auch die vielen Anfragen von Mitgliedern, welche jetzt von der metallurgischen und formereitechnischen Abteilung seines Bureaus erledigt werden, denen er noch eine Abteilung für Modelle und Kerne anzugliedern gedenkt.

Die Ausschüsse des Vereins berichteten über die Normalmethoden für Analysen,** ferner über Gießereikalkulation, wobei der letztere Ausschuß beauftragt wurde, seine Studien auszuarbeiten und das Ergebnis zur Verfügung des Vereins zu stellen.

Besonders die wirtschaftliche Seite des Gießereiwesens behandelten drei Vorträge:

I. Die Graueisen-Gießerei,

von Thomas West, Sharpsville Pa. Darin wurden als Hauptpunkte für jemand, der eine Graugießerei gründen will, folgende Schwierigkeiten angeführt:

Der große Bedarf an geschickten Arbeitern und die Schwierigkeit, solche in kurzer Zeit heranzubilden, sowie die Disziplinlosigkeit derselben. Dann die Schwierigkeiten und die Verluste beim Eröffnen einer Gießerei, welche durch die zusammengelaufenen Arbeiter, die man gezwungen ist anzustellen, veranlaßt werden. Dann die Verluste beim Ausprobieren von neuen Maschinen und Werkzeugen, die zu großen Vorteile, welche die unerfahrene Gießereileitung den Käufern ihrer Waren und den Verkäufern der benötigten Materialien zu gewähren pflegt; die Schwierigkeit, gute Beamte zu erlangen, und die Verluste, die entstehen, wenn deren Gesichtskreis zu enge ist.

Es wird empfohlen, folgendes zu beachten:

1. Es sollte festgestellt werden, ob Bedarf für die Art von Guß vorhanden ist, den man herzustellen beabsichtigt, auch welche Konkurrenz besteht.
2. Es sollte im Zentrum des Marktes gebaut werden, und zwar so klein wie möglich.
3. In der Anwendung von Maschinen und Hilfsmitteln sollten die Erfahrungen Anderer benutzt, aber keine alten Maschinen angeschafft werden.
4. Der Rat der Gießereibeamten sollte gehört, nicht zu schnell gebaut und für genügendes Betriebskapital gesorgt werden.

Der Vortragende erwähnt, daß, während früher niemand an eine Gießerei ging, der das Geschäft nicht gründlich verstand, jetzt Bankiers, Juristen, ja sogar Geistliche es unternehmen, Gießereien zu leiten.

II. Die Stahlgießerei.

Von dem Vortragenden W. M. Carr aus New York wird konstatiert, daß kleine Anlagen gerade so gut rentieren können wie große. Eine Anlage, welche täglich 150 t produziert und 1800 Mann beschäftigt, müßte wenigstens fünf 25 t-Oefen haben und würde 1 Million Dollar Kapital beanspruchen, Baulichkeiten und Ausrüstung würden ¾ Million Dollar kosten.

Die Kosten f. d. Tonne würden betragen für Anlagen von 80 bis 150 t Tagesleistung:

Oefen	1200 $
Generatoren usw.	600 „
Gebäude	1000 „
Kraft, Maschinen, Oefen usw.	2300 „
	5100 $ = 21 400 ℳ

* „Iron Age" 1907, 23. und 30. Mai. (The annual Convention of the American Foundrymen's Association.)

** Näheres hierüber gedenken wir demnächst mitzuteilen. *Die Redaktion.*

Eine solche Anlage kann bei guter Nachfrage 25 % abwerfen. Im allgemeinen werden Martinöfen von 25 t empfohlen, für die Produktion kleiner Stücke Kleinbessemer-Anlagen (Tropenas). Für eine Graueisengießerei, welche Stahlguß aufnehmen will, wird ein basischer 5 t-Martinofen sich sehr gut eignen. Ein basisch ausgemauerter 5 t-Ofen in einer bestehenden Eisengießerei würde etwa 6000 $ kosten und im ganzen außer dem Gebäude 10 000 $ beanspruchen. Er würde in drei Hitzen 12¾ t am Tage und, das Jahr zu 225 Tagen gerechnet, rund 2870 t im Jahr ausbringen, was mit Berücksichtigung von allerlei Abzügen einen Gewinn von 10 000 $ abwerfen könnte.

In schlechten Zeiten wird eine kleine Anlage Ausfälle ebensogut ertragen können wie eine große.

III. Schmiedbarer Guß.

Dr. Richard Moldenke in Watchung, N. J., schreibt auf die häufigen Anfragen von Leuten, welche bei sich die Fabrikation von schmiedbarem Guß einführen wollen, beständig. „Nur wenn Sie täglich mindestens 5 tons absetzen können.“ Nachdem die Vorteile und Nachteile dieser Produktion aufgezählt sind, kommt Moldenke zu folgendem Ergebnis: Mit einer guten Spezialität ist es ein gutes Geschäft, schmiedbaren Guß zu machen, aber mit weniger als 5 tons täglicher Produktion, mit ungenügendem Kapital und nicht durchaus tüchtigem Personal ist es nicht zu empfehlen, eine Gießerei für schmiedbaren Guß einzurichten. —

Alle drei Vorträge sind also bemüht, den Unternehmergeist der Amerikaner auf dem Gebiete des Gießereiwesens zurückzuhalten. Aus den Ratschlägen, welche den amerikanischen Unternehmern erteilt werden, kann indessen geschlossen werden, daß man drüben geneigt zu sein scheint, unerfahrenen Leuten viel eher die Leitung großer Werke in die Hand zu geben, als bei uns, und daß dadurch manche Nachteile entstehen, welche bei uns kaum zu erwarten sind.

E. Freytag, Kötzschenbroda.

* * *

Obgleich die Vorträge insgesamt 96 Seiten der „Transactions of the American Foundrymen's Association“ füllen, so wird sie doch kaum ein deutscher Leser ohne Enttäuschung aus der Hand legen, da abgesehen von den oben kurz besprochenen Abhandlungen sehr wenig neues, wertvolles Material darin niedergelegt ist. Wenn wir einige kurze, meist kaum ½ Seite beanspruchende Aufsätze außer Acht lassen, waren es weiterhin nachstehende Arbeiten:

Mit der praktischen Ausbildung im Gießereiwesen befaßten sich die Vorträge von Professor Wm. C. Stimpson, Brooklyn, N. Y., der die Einrichtungen des Pratt-Institutes zu Brooklyn, einer unseren Hütten- und Maschinenbauschulen nahestehenden Anstalt zur Heranbildung von Betriebsbeamten, beschrieb, und von W. W. Mc Carter, Marietta, Ga. Letzterer Redner schilderte das Arbeiten in seiner nunmehr ein Jahr bestehenden, auf den Verhältnissen des praktischen Lebens gegründeten Schule. Die 20 Zöglinge sind ohne Unterschied des Lebensalters (zurzeit 12 bis 31 Jahre) in drei Klassen geteilt, Altgesellen, Gehilfen und Anfänger, welche Stufen jeder Aufgenommene der Reihe nach durchzumachen hat. Die Altgesellen fertigen die Gußstücke selbständig an, wobei sie von den Gehilfen unterstützt werden, während die Anfänger die Pfannen ausschmieren, die Kupolöfen bedienen helfen und Kerne anfertigen. Nebenher werden den Schülern zur schriftlichen Ausarbeitung zu Hause Aufgaben gestellt. Für ihre Tätigkeit erhalten sie von 40 Cents bis 2 $ täglich.

Entwicklung des Gießereigewerbes ist die Abhandlung von Edw. B. Gilmour, Elizabethtown, Pa., betitelt, in der der Verfasser von den zwei 8,2 m langen, 1,4 m starken und rund 175 t (?) schweren Säulen ausgeht, die Hiram von Tyrus für den Tempel des Königs Salomo gießen ließ, um sodann nach Anführung sonstiger schwerer Gußstücke aus der Geschichte zu dem Urteil zu kommen, daß trotz dieser rühmlichst bekannten Leistungen der Alten jeder Gießereimann zurzeit wenigstens einige chemische Kenntnisse besitzen müsse. Es sei nicht so wesentlich, feststellen zu können, welche Bestandteile ein Eisen enthalte, als zu wissen, wie man die einzelnen Konstituenten nutzbar bei den verschiedenen Gußarten verwendet. Mit einem kühnen Sprung kommt der Verfasser nun auf die Formmaschinen zu sprechen, um besonders die Vorzüge der von uns bereits früher ausführlich beschriebenen „Sandschleuderformmaschinen“* zu schildern.

E. Ronceray, Paris, legte zwei Abhandlungen vor, von denen die eine das unseren Lesern bekannte Bonvillainsche Formverfahren** betraf, während in der andern eine Vorrichtung beschrieben wird, um mageren Sand durch inniges Mischen mit Lehm oder Ton bildsam zu machen. Dieselbe besteht aus einer schwach geneigt liegenden, um ihre Längsachse sich drehenden Trommel mit zwei Kammern. Der feuchte Sand wird nebst dem Lehm in die erste Kammer aufgegeben und durch die Rotation gemischt; in der zweiten Kammer wird das Gemenge alsdann gemahlen und passiert zum Schluß ein Sieb.

Die Vereinigten Clevelánder Modellmachermeister bringen Anweisungen zur Anfertigung von Kurven, Ellipsen und Kreisbogen mittels Winkel, Lineal und Stangenzirkel und anschließend eine lange Reihe von Verboten bezw. Dingen, die man bei der Anfertigung von Modellen nicht tun soll.

Zu einigen oft außer acht gelassenen Kleinigkeiten bei der Kernmacherei zählt es H. M. Lane, wenn bei der Herstellung der Kerne nicht auf den Feuchtigkeitsgehalt des Sandes Rücksicht genommen wird. Der Sand soll stets so trocken wie möglich verwendet werden, da die Feuchtigkeit in den Trockenkammern wieder ausgetrieben werden muß und dadurch Unkosten entstehen. Maschinenmäßig hergestellte Kerne haben in dieser Hinsicht meist einen Vorzug vor den von Hand angefertigten. Bei der Prüfung derselben gibt es ein einfaches Mittel, um zu ersehen, ob die Kerne trocken sind. Man steckt einen blanken Eisendraht in die Höhlung am Ende des Kernes. Nur wenn der Draht sich nicht beschlägt, ist der Kern genügend getrocknet. Die Wärmeleistung der Trockenöfen läßt sich dadurch besser ausnutzen, daß ihre Abhitze, wie es mehrfach geschieht, zum Vortrocknen der Kerne in einem gesonderten Raume verwendet wird.

J. B. Nau, New York, machte die Mitteilung, daß man nunmehr in Amerika der Verwendung heizbarer Mischer in den Gießereien näher trete. Ein nicht genannt sein wollendes Hochofenwerk hat für seine modern eingerichtete Gießerei für kleinen Guß, deren gegenwärtiges Ausbringen von 25 bis 30 t täglich auf 100 t gebracht werden soll, einen solchen Mischer mit 25 t Inhalt in Auftrag gegeben. Man entschied sich für einen mit Oel befeuerten feststehenden Ofen mit Luftkammern nach dem Siemensprinzip. Da das Bad nur eine geringe Oberfläche, jedoch eine ziemliche Tiefe besitzen wird, sollen Stichlöcher in verschiedenen Höhenlagen angeordnet werden. Das Eisen wird von dem Hochofen in einer an einer Laufschiene hängenden Gießpfanne zu dem

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 8 S. 276.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 15 S. 939 und Nr. 16 S. 1007.

Mischer gefahren. Der Vortragende vermied es sorgfältig, nähere Einzelheiten anzugeben.

In einem kurzen Aufsatz, Bemerkungen zu einigen Mißbräuchen in der Metallgießerei, wendet sich Wm. H. Parry, Brooklyn, gegen den Gebrauch von Oel als Heizmittel, da ein mit Koks im Tiegel eingeschmolzenes Material bei derselben Gießtemperatur viel dünnflüssiger sei, gegen die Verwendung von Aluminium zur Anfertigung von Modellen, da seine Oberfläche zu leicht von dem scharfkantigen Formsand angegriffen werde, sowie gegen die Anwendung von schweren eisernen Formkasten für kleinen Guß. Ebenfalls die Metallgießerei betraf eine Abhandlung von Walther B. Snow, der im Interesse der Gesundheit der Arbeiter gute Ventilation und Staubabsaugung aus den Arbeitsräumen forderte.

Eine Arbeit von H. E. Field, Pittsburg, über Mangan im Gußeisen behandelt die Einwirkung dieses Elementes auf die Härte und auf die Kohlenstoffaufnahme bei Anwesenheit größerer und geringerer Mengen Schwefel, ohne indes Neues bringen zu können. Ueber Nickel im Gußeisen hatte Jos. F. Webb, Elkhart, Ind., Versuche angestellt. Derselben Schmelze entstammende Probestäbe, davon zehn ohne Nickelzusatz und zehn mit einem von 0,67 bis 6,65 % steigenden Gehalt an Nickel bei 0,45 % Mangan, 0,63 % Phosphor, 0.09 % Schwefel und 2,08 % Silizium, ergaben, daß durch einen Nickelzusatz eine bedeutende Erhöhung der Festigkeitseigenschaften von Gußwaren nicht erreicht wird.

Anweisungen für den Entwurf und Bau von Gießereigebäuden gab Geo K. Hooper, New York, getrennt in solche für Maschinenguß, Hartguß, Spezialgießereien und Werke, die nach einem ununterbrochenen Verfahren (z. B. für Herstellung von Eisenbahnwagenrädern) arbeiten. Auch F. A. Coleman, Cleveland, behandelte das Entwerfen von Gießereianlagen. Wir behalten uns vor, an anderer Stelle auf die letztgenannten Arbeiten zurückzukommen. *C. G.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Großbritannien. Ein Leitartikel* des „Engineer“ bringt interessante Betrachtungen über

den englischen und deutschen Schiffbau.

Die Ausdehnung des deutschen Schiffbaues hat im letzten Jahre wieder einen erheblichen Fortschritt zu verzeichnen gegenüber dem vorangegangenen Jahre, und das ablaufende Jahr wird möglicherweise noch günstigere Ziffern aufzuweisen haben. Trotz der Erweiterungen der deutschen Werften wird es denselben aber nicht möglich sein, den an sie herantretenden Anforderungen zu genügen, und es ist zweifelhaft, ob die nächsten Jahre hierin einen Wandel bringen werden. Wenn der Tonnengehalt der Kauffahrteiflotte sich in der verhältnismäßig kurzen Zeit von zehn Jahren verdreifacht, wie es bei dem sechzigjährigen Jubiläum der Hamburg-Amerika-Linie für diese Gesellschaft noch kürzlich gesagt werden konnte, so kann es nicht wundernehmen, daß die Leistungsfähigkeit der deutschen Schiffswerften aufs äußerste beansprucht wird, um den Forderungen der Reedereien nachkommen zu können. So kommt es auch, daß immer wieder neue Bestellungen auf Schiffe an englische Firmen vergeben werden müssen. Im Jahre 1904 belief sich der Tonnengehalt der auf fremden Werften erbauten deutschen Schiffe auf nur etwa 17 000 t und es schien, als ob in dem folgenden Jahre diese Zahl sich erheblich verringern oder ganz verschwinden würde, aber dies war nicht der Fall. Ohne Berücksichtigung der etwaigen auf anderen ausländischen Werften für deutsche Rechnung erbauten Schiffe lieferte England im Jahre 1905 allein 89 000 t Schiffsraum, eine Zahl, die im Jahre 1906 sogar noch auf 104 000 t für 26 Schiffe stieg. Während der genannten Jahre stieg aber die Gesamterzeugung der deutschen Werften von rund 216 000 t im Jahre 1904 auf rund 312 000 t bezw. 360 000 t im Jahre 1905 bezw. 1906.

Die angezogene Quelle beleuchtet dann näher die Verhältnisse des deutschen Schiffbaues im Jahre 1906, der mit teuren Rohmaterialien, höheren Löhnen, Arbeitermangel und Streiks zu kämpfen hatte; alles Faktoren, die einer stetigen Entwicklung nachteilig waren. Sie stellt mit Nachdruck fest, daß die deutschen Schiffbauer sich ernstlich sorgten wegen des energisch betriebenen englischen Wettbewerbs. Die erhofften Bestellungen von Rußland seien ausgeblieben und die deutschen Werften hätten keine Aufträge seitens fremder Regierungen zu verzeichnen, mit Ausnahme von vier Torpedobootszerstörern für die griechische Marine. Alles in allem genommen blühte aber der deutsche Schiffbau im letzten Jahre. Die zukünftige Gestaltung desselben ist schwer vorauszusagen. Aber unter Berücksichtigung der Vorgänge der beiden letzten Jahre und des langsamen Ausbaues der deutschen Werften scheint die Zeit noch ferne, in der der deutsche Schiffbau ein ernstlicher Nebenbuhler auf dem internationalen Schiffbaumarkt werden wird. Aber man darf nicht vergessen, daß er auf starker Grundlage aufgebaut ist und daß der Grund, weshalb der deutsche Schiffbau jetzt noch auf dem Weltmarkt außer Betracht bleiben kann, in seiner starken Beschäftigung für den heimischen Bedarf zu suchen ist. Das bedeutet natürlich nur eine Uebertragung von dem deutschen Schiffbauer auf den Reeder, für den es natürlich ziemlich belanglos sein kann, woher Deutschland seine Schiffe nimmt, wenn er sie nur erhalten und beschäftigen kann. —

Soweit die englischen Auslassungen, die interessant genug erscheinen, hier in ihren Grundzügen wiedergegeben zu werden. Enthalten sie doch in ihrem Unterton eine anerkennende Würdigung der Leistungen des deutschen Schiffbaues, anderseits aber geben sie dem deutschen Schiffbau, der sich stark glaubte, allen billigen Anforderungen bezüglich Lieferungen genügen zu können, eine deutliche Lehre, wo der Hebel anzusetzen ist. Daß im letzten Jahre noch etwa 30 % der Gesamterzeugung deutscher Schiffswerften von England geliefert werden konnten, gibt ernstlich zu denken und muß dem deutschen Schiffbau und den verwandten Industrien ein Ansporn sein, dieses Mißverhältnis zugunsten nationaler Arbeit baldmöglichst zu verringern zu suchen.*

In der Oakley-Stahlgießerei, Trafford Park, Manchester, ist ein

neues Verfahren zur Herstellung von Stahlguß

ausgearbeitet worden, das einiges Interesse beanspruchen dürfte.

Zur Herstellung der Gußstücke wird nur reinster Stahlschrott gebraucht. Die Tiegel, die das Roh-

* „The Engineer“, 14. Juni 1907, S. 606.

* Durch die Zeitungen geht eben die Notiz, daß die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt A.-G. der Werft von Harland & Wolff in Belfast den Bau eines großen Dampfers in Auftrag gegeben hat, der die Abmessungen des neuen Turbinenschnelldampfers der Cunardlinie übertrifft!

material aufnehmen, werden in einen patentierten Ofen gebracht, in dem sich sehr hohe Temperaturen erreichen lassen. Allgemein gesprochen, besteht der Ofen aus drei Abteilungen: dem Ofenraum, in dem die Tiegel untergebracht werden, einer Luftkammer und dem Feuerraum. Als Brennstoff wird Rohöl benutzt, welches, außerhalb der Gießerei in einem Behälter untergebracht, durch eine Rohrleitung in flache Schalen fließt und entzündet wird. Die Flammen des brennenden Oeles streichen durch die Luftkammer, in die von oben Luft einziehen kann. Die Luftzufuhr kann leicht reguliert werden. Der Stahlschrott schmilzt leicht in den hohen Temperaturen, die der Ofen erreichen läßt. Das heute gegossene Gußstück kann ohne vorhergegangenes Glühen am nächsten Tage in Bearbeitung genommen werden.

Nachstehende Analysen geben ein Bild der Zusammensetzung des Rohmaterials und des Fertigfabrikates:

	Rohmaterial Kesselblech %	Fertigfabrikat Oakley-Stahl %
Geb. Kohlenstoff	0,23	0,22
Graphit	0,00	0,00
Silizium	0,02	0,02
Mangan	0,53	0,35
Schwefel	0,05	0,02
Phosphor	0,06	0,05
Eisen	99,11	99,34

Die mechanischen Eigenschaften des Fabrikates waren nach einem Versuche der Henry Souther Engineering Company folgende:

Abmessungen des Probestückes	18,5 mm ⌀
Querschnitt	270,2 qmm
Querschnittsverminderung	12,4 %
Elastizitätsgrenze	9225 kg
Bruchbelastung	12870 „
Festigkeit f. d. qmm	47,6 „
Dehnung auf 50 mm	5 %

Der in Gebrauch befindliche Ofen kann sechs Tiegel von je etwa 50 kg Inhalt zugleich aufnehmen. Die Einrichtung des Ofens gestattet eine leichte und wirksame Regulierung.

Schweden. Die von Zeit zu Zeit immer wieder ausgesprochenen Zweifel über die Zuverlässigkeit der vorhandenen Berechnungen für die Größe und Ausdehnung der

Eisenerzlagerstätten in Kiirunavaara und Luossavaara *

haben der schwedischen Regierung Veranlassung gegeben, nachdem sie sich den Hauptbesitz an diesem Erzvorkommen gesichert hat, einen unparteiischen fachmännischen Bericht über diese Punkte erstatten zu lassen. Dieses Gutachten enthält gesonderte Angaben über die Erzablagerungen in den Feldern, die ausschließlich Eigentum der privaten Bergwerks-Gesellschaft sind, an denen also der Staat keinen Anteil hat, und es bespricht ferner den Einfluß des Einfallens der Erzablagerungen auf die Besitzverhältnisse. Es hatten sich nämlich bei einer früheren Gelegenheit Zweifel erhoben bezüglich der Ansprüche der Gesellschaft an den Erzvorkommen in einzelnen Bezirken in größerer Tiefe. Eine früher von seiten der Regierung aufgestellte Schätzung beruhte auf der Rechnung, daß die Kiiruna-Vorkommen oberhalb des Spiegels des Luossajärvisees sich auf rund 270 000 000 t Erz stelle und unter dem Seespiegel bis zu 300 m Tiefe auf 518 000 000 t, zusammen also auf rund 788 000 000 t. Das Vorkommen in Luossavaara wurde auf 18 300 000 t Eisenerz angegeben. Diese Berechnungen wurden als zu hoch gegriffen angezweifelt. Das Regierungs-Gutachten stellt nun fest, daß, unter Nichtberücksichtigung der mit Abraum überdeckten Vorkommen nördlich und südlich des Erzberges, die tatsächlich bekannte Ausdehnung des Erzvorkommens bei Kiirunavaara eine Fläche von 286 000 qm einnehme, wozu noch bedeutende Flächen, die erst teilweise durch Abbohrungen untersucht sind, hinzuzurechnen wären. Innerhalb der eigentlichen Lagerstätte findet sich keine Gangart, es ist alles Erz. Jedes Meter Tiefe würde also bei einem spezifischen Gewichte des Erzes von 4,5 rund 1 287 000 t Erz liefern. Dieses Quantum verringert sich etwas in größeren Teufen, so daß es in der Höhe des Seespiegels mit 1 170 000 t zu veranschlagen ist. Da nun nach den vorgenommenen Untersuchungen das Erzvorkommen in größerer Tiefe die gleiche Mächtigkeit behält wie in den höher gelegenen Partien, so muß der Erzvorrat innerhalb der Markscheiden der Privatgesellschaft auf 488 000 000 t beziffert werden, wovon etwa 203 000 000 t oberhalb des Wasserspiegels des Luossajärvisees liegen. Das Erzvorkommen erstreckt sich innerhalb dieses Gebietes durchschnittlich bis zu 200 m Tiefe unter dem Seespiegel, und in nur drei Fällen konnte festgestellt werden, daß die Teufe mehr als 300 m beträgt. Es liegt jedoch Grund vor anzunehmen, daß auch in noch größeren Tiefen erhebliche Mengen von Erz sich befinden. Es ist aber bisher nicht möglich gewesen, den Umfang dieser so tief liegenden Vorkommen auch nur annähernd zu schätzen; es wird das erst angängig sein, wenn der Abbau weiter fortgeschritten ist. Die zutage liegenden Erzvorkommen in Luossavaara oberhalb des Seespiegels betragen rund 22 000 000 t.

Vereinigte Staaten. Nachstehende Abbildung zeigt eine etwas modifizierte Form eines auch in deutschen Betrieben schon vielfach angewendeten

Anschlaghakens *

zum Festhalten von Blechen und anderen flachen Gegenständen bei der Bearbeitung oder beim Transport. Die Konstruktion geht aus dem Bilde deutlich hervor. Ein innerer Haltehaken wird an seitlichen Flanschen des äußeren Hakens geführt und von einem Hebel betätigt. An diesem ist der Haken zum Einhängen der Krankette angebracht. Der Hebel ist so lang, daß man ihn bequem handhaben kann zum schnellen Anschlagen oder Loslösen des Hakens oder zur Führung des Stückes bei der Arbeit oder dem Transporte. *O. P.*

Selbstregistrierendes Pyrometer.

Le Chatelier hat der französischen Akademie der Wissenschaften eine Mitteilung** gemacht über eine neue Anordnung an den schon früher benutzten selbstregistrierenden Pyrometern, die von M. Wologdine angegeben worden ist.

Die von ihm vorgeschlagene Anordnung soll hauptsächlich bei Laboratoriumsarbeiten Anwendung finden. Sie hat den Zweck, die Aufnahme von Erhitzungs- und Abkühlungskurven verschiedener Körper, besonders der Metalle und ihrer Legierungen, zu erleichtern bei Benutzung eines Thermoelementes nach

* „Engineering", 24. Mai 1907 S. 688; siehe auch „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 1 S. 78, 1907 Nr. 26 S. 911.

* „The Iron Trade Review", 13. Juni 1907 S. 955.

** „Comptes rendus" Bd. 144, 1907 Nr. 22 S. 1212.

Le Chatelier. Bei der von Roberts-Austen* angegebenen Methode wird eine Abkühlungskurve als Funktion der Zeit auf einer sich gleichmäßig fortbewegenden lichtempfindlichen Platte aufgezeichnet. Diese Anordnung hat einige Unbequemlichkeiten, die im Prinzip der Methode begründet sind. Wologdine erreicht unter Umgehung derselben die gleichen Resultate, indem er sich einer feststehenden lichtempfindlichen Platte bedient. Mit Hilfe eines um seine horizontale Achse sich drehenden Spiegels ermöglicht er die Festlegung der jeweiligen Abweichung des Lichtstrahles proportional der Zeit.

Die zur Aufzeichnung notwendigen Apparate (Galvanometer, Spiegel usw.) ordnet er in einer Dunkelkammer an, während die den Spiegel bewegenden Vorrichtungen, die Lichtquelle und die Drähte des Thermoelementes, sich außerhalb derselben befinden. Der Lichtstrahl, der von einer beliebigen Lichtquelle geliefert wird, fällt in die Dunkelkammer durch ein kleines Loch, das sich in dem Hauptbrennpunkte einer Linse befindet. Er wird in dem Galvanometerspiegel gebrochen und auf den oszillierenden Spiegel geworfen. Nach dieser doppelten Brechung wird er von einer Linse aufgefangen, in deren Hauptbrennpunkt sich die feststehende lichtempfindliche Platte befindet.

Angenommen, der oszillierende Spiegel stände fest, so würde jede Abweichung des Galvanometers auf der photographischen Platte sich in horizontaler Richtung kennzeichnen. Wenn aber entgegengesetzt der Spiegel sich um seine horizontale Achse dreht und das Galvanometer sich nicht bewegt, so würde das Bild eines Lichtpunktes in einer vertikalen Linie sich verschieben. Bewegen sich nun Spiegel und Galvanometer gleichmäßig, so wird man eine aus zwei Bewegungen, einer horizontalen und einer vertikalen, sich zusammensetzende Verschiebung erhalten. Die so auf der photographischen Platte erhaltene Kurve wird die Resultierende aus Temperatur und Zeit sein.

Die Bewegung des oszillierenden Spiegels kann durch ein Uhrwerk oder durch Wasserdruck hervorgerufen werden. *O. P.*

2000 Chargen in einem Elektrostahlofen.

Am 5. Juli d. J. wurde in dem elektrischen 1500 kg-Ofen (System Héroult) der Stahlwerke Rich. Lindenberg, Aktiengesellschaft in Remscheid-Hasten, die 2000ste Stahlcharge auf demselben Herde geschmolzen. Der Ofen ist seit dem 22. März 1906 ständig in Betrieb, und zwar wurde während dieser Zeit durchweg mit im Martinofen geschmolzenem flüssigem Einsatze gearbeitet; nur so lange, als der Martinofen neu zugestellt werden mußte, wurde der elektrische Ofen mit kaltem Schrott chargiert. Der Dolomitherd wurde nach jeder Charge kurz geflickt, er ist jetzt noch völlig intakt und verspricht, noch eine große Anzahl von Chargen zu liefern. Einzig der Deckel (aus Silikasteinen) mußte alle 3 bis 4 Wochen erneuert werden, eine Arbeit, die etwa zwei Stunden in Anspruch nimmt und bequem des Sonntags erledigt werden kann; Reparaturschichten brauchten bis jetzt nicht eingelegt zu werden. Der Héroult-Ofen erreicht also eine außerordentlich hohe, in Eisenhüttenbetrieben bisher nicht gekannte Lebensdauer.

Von der Mannheimer Ausstellung.

Auf der Jubiläums-Ausstellung in Mannheim dürfte den Fachmann besonders die Industriehalle interessieren, die von bekannten Großindustriellen in hervorragender Weise beschickt worden ist. Namentlich die umfangreichen Gruppen von Pumpen und Armaturen bekannter Spezialisten, wie Bopp & Reuther und Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal, verdienen hier genannt zu werden. Gleich beim Eingange stößt man auf den mächtigen, über 7 m hohen Aufbau der Haupterzeugnisse der Firma Klein, Schanzlin & Becker, deren Ausstellung alle Arten von Wasser- und Luftpumpen, Original-Una-Pumpen, Compound-Dampfpumpen, Hoch- und Niederdruck-Zentrifugalpumpen, Luft-Kompressoren und Saugluftpumpen usw. sowie zahlreiche Armaturen für Wasser, Dampf und Gas umfaßt. Die daran anschließende Schaustellung der Strebelwerke in Mannheim bietet Gelegenheit, die klassisch einfache Bauart der Strebelkessel für Niederdruck-Heizungen kennen zu lernen. Eine andere bemerkenswerte Konstruktion solcher Kessel ist auf dem Platze von Gebr. Sulzer in Ludwigshafen zu sehen. Die dort vorgeführten Kessel zeichnen sich besonders durch den sauberen gleichmäßigen Hohlguß aus. Gebrüder Pfaff, Kaiserslautern, zeigen durch prächtige Stickereien, wie leistungsfähig die von der Firma ausgestellten Nähmaschinen sind. Heinrich Lanz, Mannheim, läßt in seinem Pavillon am Hauptwege die erste Lokomobile der Welt mit Ventilsteuerung, System Lentz, eine Niederdruck-Zentrifugalpumpe der Firma Klein, Schanzlin & Becker antreiben, die im Dienste der Ausstellung den mächtigen Wassersprudel für das vor dem Pavillon aufgestellte Wasserbecken liefert.

Ausstellung von Neuheiten der Eisengießerei.

Der Verein deutscher Eisengießereien wird bei seiner Hauptversammlung in Wernigerode am Harz vom 12. bis 15. September 1907 auch eine kleine Ausstellung von Neuheiten im Gießereigewerbe veranstalten. In Frage kommen nur Dinge, die tatsächlich neue technische Fortschritte aufweisen. Anmeldungen zur Ausstellung sind mit genauer Beschreibung der auszustellenden Gegenstände und der Größe des gewünschten Platzes (Boden- und Wandfläche) bis spätestens zum 15. August 1907 an Herrn Eisengießereibesitzer Otto Wesselmann in Alfeld a. d. Leine einzuschicken. Bei Raummangel gehen die Anmeldungen der Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien anderen Anmeldungen vor. Die entstehenden, voraussichtlich sehr geringen Unkosten werden auf die Aussteller nach der Größe des von ihnen benutzten Raumes umgelegt.

* Roberts-Austen: Fünf Berichte an „Institution of Mechanical Engineers, Proceedings" 1891 S. 543, 1895 S. 238; 1893 S. 102; 1897 S. 31; 1899 Februar.

Bücherschau.

Arndt, Dr. Kurt, Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin: *Technische Anwendungen der physikalischen Chemie.* Mit 55 Abbildungen im Text. Berlin 1907, Mayer & Müller. 7 *M.*

Der Verfasser vorliegenden Werkchens hat sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die physikochemischen Arbeiten, welche in neuerer Zeit über technische Prozesse ausgeführt worden sind, zusammenzustellen und die wichtigsten Versuche zu beschreiben. Diese Aufgabe hat er in glücklicher Weise gelöst. Die jederzeit klare Darstellung orientiert den Leser nicht nur über die Probleme der angewandten physikalischen Chemie, sie ermöglicht es ihm sogar — eigentlich mühelos — die wenigen Hauptgesetze kennen zu lernen, welche bei der physikochemischen Behandlung technischer Probleme immer und immer

wieder zur Anwendung gelangen. Auf den Inhalt der durchaus empfehlenswerten Schrift im einzelnen einzugehen, müssen wir uns versagen. Die Kapitelüberschriften werden genügen, um ein Bild von dem reichen Inhalte zu geben: I. Die Bildung von Stickoxyd aus Luft. — II. Generatorgas; Gichtgase; Wassergas. — III. Kontaktschwefelsäure, Ammoniak, Ozon. — IV. Reaktionsbeschleuniger. — V. Verdampfen und Verdichten. — VI. Schmelzen und Erstarren. — VII. Mehrgestaltigkeit im festen Zustande. — VIII. Lösungen. — IX. Legierungen. — X. Lösungen mehrerer Salze. — XI. Kolloidale Lösungen. — XII. Zersetzungsdrücke. — XIII. Die Messung hoher Temperaturen.

Aus der Uebersicht geht hervor, daß die Schrift vielerlei enthält, was auch den Hüttenmann direkt angeht. Prof. Dr. *R. Schenck.*

Tolksdorf, B., Patentanwalt in Berlin: *Der gewerbliche Rechtsschutz in Deutschland.* („Aus Natur und Geisteswelt". Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 138. Bändchen.) Leipzig 1907, B. G. Teubner. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Entsprechend dem Zwecke der Sammlung, dem das Büchlein angehört, gibt der Verfasser eine gemeinverständliche, erzählende Darstellung des Patent-, Muster- und Zeichenrechtes, wie sie für Laien, die sich nicht beruflich oder als Selbstanmelder über diese Gegenstände orientieren müssen, interessant ist. Von der geschichtlichen Entwicklung der Patentgesetze ausgehend, führt Tolksdorf seine Freunde durch das anziehende Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes in Deutschland, dessen Schäden und Schwierigkeiten dabei natürlich übergangen werden, so daß der Leser nicht ahnt, auf welch heiß umstrittenem Boden er sich bewegt. Immerhin dürfte eine derartige Darstellung manchem willkommen sein, dem daran liegt, sich schnell und mühelos eine kurze Uebersicht über die behandelten Fragen zu verschaffen. Im großen und ganzen folgt der Verfasser dem auch von Dr. F. Damme, dessen Werk bereits von mir an dieser Stelle* ausführlicher besprochen worden ist, eingeschlagenen Wege. *P. Pieper.*

Wirtschaftspolitische Annalen. Ein Kalendarium der Wirtschafts-, Sozial- und Finanzpolitik der Kulturstaaten, ihrer Kolonien und Dependenzen. Erster Jahrgang 1906. Herausgegeben von Friedrich Glaser. Stuttgart und Berlin 1907, J. G. Cottasche Buchhandlung Nachfolger. Geb. 8 ℳ.

Die Wirtschaftspolitischen Annalen stellen eine Sammlung und Uebersicht aller derjenigen gesetzgeberischen Maßnahmen in den einzelnen Ländern der Erde dar, die auf dem Gebiete der Wirtschafts-, Sozial- und Finanzpolitik beschlossen und in Vorschlag gebracht wurden. Gleichzeitig werden diese einzelnen Gesetze und Vorschläge hierzu nicht nur einer Beurteilung unterzogen, sondern es werden auch die von den Regierungsvertretern, Volksvertretungen, politischen Parteien, Interessenvertretungen, Berufsorganisationen und hervorragenden Fachleuten geäußerten Vorschläge, Bedenken, Meinungen usw. zu den in Betracht kommenden Verhandlungen und Bestrebungen festgelegt. In erster Linie werden die vom Deutschen Reich im Jahre 1906 in Kraft getretenen und beabsichtigten Gesetze behandelt; das zu Gebote stehende Material ist derart reichhaltig, daß es mehr als die Hälfte des Jahrbuches (241 Seiten) einnimmt. Außer Deutschland werden je nach Bedeutung von allen weiteren europäischen und außereuropäischen Ländern die hauptsächlichsten Akte chronologisch aufgeführt. *E. W.*

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 12 S. 431.

Ehrhardt, Ernst, Ingenieur und Lehrer des Maschinenbaues: *Hebemaschinen und Transporteinrichtungen im Fabrikbetriebe und bei Montagen.* (Bibliothek der gesamten Technik, 23. Band.) Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 3,60 ℳ, geb. 4 ℳ.

Das vorliegende Bändchen bringt in elementarer Weise eine zusammenfassende Uebersicht über den Bau und Betrieb von Hebemaschinen nebst Formeln für die Berechnung der wichtigen Konstruktionsteile. Nach Art der Darstellung, die ein tieferes Eingehen auf Details und kompliziertere Berechnungen vermeidet, eignet sich das Buch besonders für den Unterricht auf technischen Mittelschulen und zur Orientierung für solche, die dem praktischen Maschinenbau ferner stehen. *O. P.*

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Esche, Friedrich: *Der praktische Installateur elektrischer Haustelegraphen und Telephone.* Eine Anleitung zur Einrichtung und Reparatur elektrischer Haustelegraphen- und Haustelephonanlagen jeder Art, nebst Beschreibung der für die Anlagen in Anwendung kommenden Apparate, Batterien, Materialien, Schaltungen usw. Zweite, vermehrte, und verbesserte Auflage. Mit 231 Abbildungen und 7 Tafeln. Leipzig 1907, Hachmeister & Thal. 3 ℳ, geb. 3,60 ℳ.

Feller, J.: *Bau- und Kunstschmiede-Arbeiten.* Neue Entwürfe in modernem Empire- und Biedermeier-Stil. 100 Tafeln. Lieferung 4 bis 7. Ravensburg, Otto Maier. (Vollständig in 12 Lieferungen zu je 1 ℳ.)

Der Kunstschmied. Vorlagen für Schlosser- und Schmiede-Arbeiten. Entworfen und gezeichnet von W. Ehlerding. 40 Tafeln in Mappe. Ravensburg, Otto Maier. 5,50 ℳ.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1906. LII. Jahrgang oder Neue Folge XXXVII. Jahrgang. Bearbeitet von Dr. Ferdinand Fischer, Professor an der Universität in Göttingen. 2. Abteilung: Organischer Teil. Mit 59 Abbildungen. Leipzig 1907, Otto Wigand. 15 ℳ.

Mineral Resources of the United States. Calendar Year 1905. Compiled under Direction of David T. Day, Chief of Division of Mining and Mineral Resources, Department of the Interior, United States Geological Survey. Washington 1906, Government Printing Office.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 39. Bach, C.: Versuche mit Eisenbetonbalken. Erster Teil. — Bach, C.: Versuche mit einbetoniertem Thacher-Eisen. — Heft 41. Hort, H.: Die Wärmevorgänge beim Längen von Metallen. — Mühlschlegel, G., Assistent an der Techn. Hochschule München: Regulierversuche an den Turbinen des Elektrizitätswerkes Gersthofen am Lech. Berlin 1907, Julius Springer (in Kommission). Jedes Heft 1 ℳ.

Illustrierter Führer durch Düsseldorf und Umgebung. Herausgegeben von Leo Woerl. Mit einem Plane der Stadt, über 45 Illustrationen und einer Karte der Umgebung. XI. Auflage. Leipzig 1907, Woerls Reisebücherverlag. 0,50 ℳ.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vierteljahres-Marktbericht (April, Mai, Juni 1907). (Schluß von Seite 962.) II. Oberschlesien. — Allgemeine Lage. Die außerordentlich ungünstige Verfassung, in der sich der Geldmarkt während des ganzen Berichtszeitraumes befand, und die damit im Zusammenhange stehenden zur Schwäche neigenden Tendenzen an den Börsen übertrugen sich auf die Verhältnisse in der oberschlesischen Montanindustrie nur insofern, als für Bestellungen auf spätere Fristen etwas mehr Zurückhaltung herrschte. Die Ermäßigung der Warrants-Preise und die wechselnden, einmal günstigen und dann wieder ungünstigen Nachrichten des „Iron Age" über die Lage des amerikanischen Eisenmarktes standen der durchaus flotten Beschäftigung, die der heimischen Eisenindustrie noch für mehrere Monate gesichert ist, widerspruchsvoll gegenüber; denn trotz des etwas schwächeren Einganges von langsichtigen Bestellungen reichen letztere zum genügenden Betriebe der Werke aus. Solche Gegensätze mußten naturgemäß immer wieder Zweifel über den Fortbestand der guten Konjunktur aufkommen lassen und dies ist wohl hauptsächlich der Grund dafür, daß die Preisaufwärtsbewegung sich nicht fortsetzte. Mit der Ende April erfolgten endgültigen Erneuerung des Deutschen Stahlwerks-Verbandes, mit der kürzlich auf drei Jahre zustande gekommenen Verlängerung des Deutschen Gas- und Siederohr-Syndikates und endlich auch mit der Klärung der Verbandsverhältnisse in Oberschlesien durch den teilweisen Zusammenschluß verschiedener Werke* wurde dem Markte ein gewisses Gegengewicht gegen die Einflüsse der Börse und des Geldstandes gegeben.

Die Verladungen weisen gegen das Vorjahr nur einen geringen Rückgang auf, der sich aber durch die, wenn auch nicht erhebliche, so doch immerhin fühlbare Einschränkung im Verbrauche von Baueisen erklärt, die wiederum eine Folge der verschiedenen Bauarbeiterausstände sowie der durch die ungünstigen Geldverhältnisse in diesem Jahre verminderten Bautätigkeit ist. Daß die Hüttenwerke sowohl in den Berichtsmonaten als auch für die nächste Zeit trotzdem mit Arbeit vollkommen versehen sind, ist wiederholt erklärt worden und wird auch durch die außerordentliche Anspannung der Kohlenindustrie bestätigt.

Auf dem Arbeitsmarkte herrschte noch immer empfindlicher Mangel, insbesondere an gelernten Arbeitern, so daß die Werke vielfach darauf angewiesen waren, in größerem Umfange ausländische Hilfskräfte heranzuziehen. Die erschwerenden und einschränkenden Bestimmungen, die im ersten Vierteljahre über die Zulassung ausländischer Arbeiter erlassen worden sind, wurden unter diesen Umständen um so störender empfunden, als auch die Gesamtleistung der Arbeiter den Rückgang aufweist, der seit Jahren eine Folge steigender Löhne zu sein pflegt, indem die Erhöhung des Verdienstes die Arbeiter immer wieder verleitet, selbst Feierschichten einzulegen. Auch der im Frühjahr ganz ungewöhnliche Wagenmangel trug dazu bei, die Werke an der vollen Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit zu hindern.

Kohlen. Unter gewöhnlichen Verhältnissen tritt im zweiten Viertel jedes Jahres eine starke Abschwächung der Nachfrage nach Kohlen und damit ein Rückgang an Absatz und Förderung ein. Dieses Mal indessen gestaltete sich die Kauflust über die verfügbare Kohlenförderung hinaus derart, daß die Gruben nicht nur keine Bestände auf die Halden stürzen konnten, sondern sogar die Förderung bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit anspannen mußten. Im Inlande erklärt sich die unverändert rege Nachfrage nach Kohlen durch die volle Beschäftigung der Industrie während des ganzen Berichtszeitraumes; aber auch die Staatsbahn, die ihr vertragsmäßiges Recht, 10 % über ihr Abschlußquantum abzufordern, in vollem Umfange ausübte, verbrauchte Mengen, die ihren bisherigen Bedarf, insbesondere auch denjenigen des Vorjahres, erheblich übersteigen. Des weiteren wurde der Versand dadurch beeinflußt, daß die Zuckerfabriken, allerdings auf Veranlassung der Kohlengruben, bereits im Berichtsvierteljahre begonnen hatten, ihren Bedarf einzudecken und sich während der Sommermonate entsprechende Vorräte hinzulegen, damit die Herbstmonate der Kampagne, während deren die Zuckerfabriken sonst ihre Kohlen zu beziehen pflegten, entlastet werden. Auch der Kohlenversand auf dem Wasserwege gestaltete sich außerordentlich umfangreich, und die Nachfrage nach Schiffskohlen für die Ostseeküste trat mehr als bisher in den Vordergrund, da die englischen Gruben mit Rücksicht auf die umfangreichen Bestellungen, die das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat in englischen Gas- und Schiffskohlen getätigt hat, ihre Preise nicht unwesentlich erhöht haben. Die am 1. April von der Oberschlesischen Kohlenkonvention durchgeführte allgemeine Erhöhung der Kohlenpreise hat auf den Absatz keinen nachteiligen Einfluß ausgeübt.

Die Ausfuhr oberschlesischer Kohlen stieg ebenfalls, insbesondere weil die Anforderungen Oesterreichs an die oberschlesischen Gruben außerordentlich hoch waren. Denn auch in Oesterreich sind die Hüttenwerke gut beschäftigt und ihr Bedarf übersteigt die Leistungsfähigkeit der dortigen Kohlenbezirke, so daß Oberschlesien die fehlenden Mengen decken muß. Der Versand nach Oesterreich betrug im April 1907 rund 220 000 t **mehr** als im gleichen Monate des Vorjahres, und auch im Mai wies die Ziffer mit 510 000 t gegen den Mai 1906 eine Steigerung von 171 000 t auf. Die Ausfuhr nach Rußland blieb unverändert. Die Verladungen zur Hauptbahn betrugen

im II. Vierteljahre	1907	5 708 420 t
„ I. „	1907	5 851 280 t
„ II. „	1906	4 839 600 t

waren mithin gegenüber den vorhergehenden drei Monaten etwa 2,49 % geringer und gegenüber dem zweiten Vierteljahre 1906 etwa 13,5 % höher.

Koks. Auch die günstige Verfassung des Koksmarktes blieb im abgelaufenen Vierteljahre unverändert bestehen. Koks war andauernd knapp, zum Teil infolge des großen Verbrauches der Eisenindustrie, zum Teil aber auch deshalb, weil die Kokserzeugung aus Kohlenmangel und infolge der geringeren Leistungen der Arbeiter, sowie wegen des Fehlens geeigneter Arbeitskräfte überhaupt, nicht unwesentlich zurückblieb. Umfangreiche Preisaufschläge wären deshalb ohne weiteres durchzusetzen gewesen; die Koksproduzenten haben jedoch die Preise nur entsprechend den jeweiligen Preiserhöhungen für Kokskohle heraufgesetzt. Die Kokspreise für oberschlesischen Koks sind infolgedessen noch um einige Mark für die Tonne niedriger als im Jahre 1900, während die Preise für Kokskohle den damaligen Stand bereits überschritten haben. Bestände waren bei Ablauf des Vierteljahres naturgemäß in keiner Kokssorte vorhanden.

Erze. Der Erzmarkt war in den Berichtsmonaten außerordentlich lebhaft. Große Mengen südrussischer Erze wurden eingeführt, und auch aus Oesterreich-Ungarn kamen Schmelzmaterialien umfangreich zur Verfrachtung in das oberschlesische Revier. Desgleichen nahm die Zufuhr in oberschlesischen Braun-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 27 S. 961.

eisenerzen weiter zu. Es scheint jedoch, daß trotz der großen Nachfrage für alle Erzsorten die Knappheit seit der vollen Wiederaufnahme der Schiffahrtstätigkeit behoben ist, denn die Anlieferungen gingen ohne Unterbrechung vonstatten. Die Preise für alle Erzmaterialien blieben nach wie vor außerordentlich hoch, und es liegen noch keine Anzeichen für einen Preisrückgang vor.

Roheisen. Aus der Lebhaftigkeit am Erzmarkte ergibt sich auch die unverändert feste Richtung des oberschlesischen Roheisenmarktes. Die Hochofenwerke arbeiteten während des ganzen Vierteljahres bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, aber trotz der aufs äußerste angestrengten Betriebe konnte der Nachfrage nicht entsprochen werden. Auch mußten über die eingegangenen Termine hinaus Lieferfristen in Anspruch genommen werden. Eine Aenderung durch weitere Steigerung der Erzeugung war nicht herbeizuführen, da die verfügbaren Koksmengen diesen Bestrebungen Schranken zogen. Bei neuen Verkäufen, die auf geringere, zu späteren Zeitpunkten verfügbare Mengen beschränkt werden mußten, wurden höhere Preise erzielt. Roheisenbestände sind im Reviere nicht vorhanden.

Stabeisen. Der Markt in Stabeisen, der infolge des mangelnden Zusammenschlusses der deutschen Werke gerade für diese Erzeugnisse am wenigsten an der guten Konjunktur teilgenommen hat, litt auch während des Berichtsvierteljahres wieder am meisten unter den im allgemeinen Teile schon besprochenen Widersprüchen über die weitere Gestaltung des Geschäftes. Desungeachtet waren die Werke in Stabeisen ausreichend beschäftigt, und der Versand erfuhr die in den Frühjahrsmonaten übliche Steigerung gegenüber den Vormonaten. Die Preise besserten sich zwar, doch stand diesen besseren Erlösen eine so erhebliche Vermehrung der Selbstkosten durch höhere Rohstoffpreise und ungünstige Arbeiterverhältnisse gegenüber, daß das Stabeisengeschäft auch im zweiten Jahresviertel am wenigsten einträglich war.

Formeisen. Das Formeisengeschäft war im Zusammenhange mit den bereits erörterten Schwierigkeiten, unter denen sich in diesem Jahre die Bauzeit abwickelt, etwas ruhiger. Trotzdem fehlt es nicht an Arbeit und sind die Formeisenwerke auf vier Monate voll besetzt, so daß bei neuen Abschlüssen entsprechend lange Lieferfristen gestellt werden mußten.

Draht. Die Abnehmer waren durch Käufe im ersten Vierteljahre fast für die ganzen Berichtsmonate reichlich gedeckt, so daß die Zweifel, die über die Fortdauer der günstigen Absatz- und Preisverhältnisse am Drahtmarkte aufkamen, Veranlassung boten, mit der Eindeckung des diesjährigen Restbedarfes zurückzuhalten. Man rechnete damit, daß das zweite Halbjahr keine Preisaufschläge bringen werde, und tatsächlich sind auch die Preise für Draht und Drahtwaren zur Lieferung im dritten Vierteljahre unverändert geblieben, da der Stahlwerks-Verband den bisherigen Halbzeugpreis für diesen Zeitraum beibehielt. Die vielfachen Schwierigkeiten, die sich in der Berichtszeit der Verlängerung des Walzdraht-Verbandes entgegenstellten, trugen ebenfalls erheblich dazu bei, die Kundschaft zurückzuhalten. Da im ersten Quartale die Bestellungen aber ganz besonders umfangreich ergangen waren, so dauerten die günstigen Arbeitsverhältnisse der Werke unverändert an, und auch für die nächsten Monate ist ausreichend Beschäftigung vorhanden. Die Preise für Walzdraht bewegten sich zwischen 150 und 153 ℳ, Frachtgrundlage Rheinland-Westfalen, der Grundpreis für gezogenen Draht war 12,50 ℳ f. d. Tonne höher.

Grobblech. Der Abruf an Grobblechen war in der Berichtszeit so stark, daß die oberschlesischen Werke nicht immer imstande waren, den Anforderungen zu entsprechen. Da der Abruf dringendem direktem Bedarfe entsprang, und die von den oberschlesischen Werken geforderten weitsichtigen Lieferfristen nicht angenommen werden konnten, waren einzelne Abnehmer genötigt, zur Deckung ihres Bedarfes, die westliche Konkurrenz heranzuziehen. Im Gegensatze zu dieser außerordentlich starken Beschäftigung blieben die Preise im wesentlichen unverändert. Für einzelne Gebiete, nach denen der Absatz gegen den Westen verteidigt werden mußte, wurden sogar Zugeständnisse gemacht. Der Bedarf an Schiffsblechen war befriedigend, da die großen Werften stark besetzt sind, während die mittleren und kleineren Werften nicht im vollen Umfange ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die Eisen-, Röhren- und Stahlgießereien waren auch im Berichtsvierteljahre gut besetzt, so daß bei lohnenden Preisen für neue Aufträge, insbesondere in Stahlformguß, 3 bis 4 monatliche Lieferfristen verlangt werden mußten. Auch die Maschinenfabriken hatten genügend zu tun, doch konnte die wünschenswerte Aufbesserung der Verkaufspreise nicht durchgesetzt werden. Die Konstruktions- und Dampfkesselwerkstätten waren über ihre Leistungsfähigkeit hinaus mit Aufträgen versehen, und die Ende Juni vorliegenden Bestellungen sichern den Werkstätten noch auf mehrere Monate befriedigende Arbeit.

Preise:

a) Roheisen:	f. d. t ab Werk ℳ
Gießereiroheisen	76—78
Hämatit	85—88
Puddelroheisen	66
Siemens-Martinroheisen	68

b) gewalztes Eisen:	durchschnittlicher Grundpreis f. d. t ab Werk
Stabeisen	140—150
Kesselbleche	170—185
Flußeisenbleche	155—165
Dünne Bleche	160—170
Stahldraht 5,3 mm	150—155

III. Großbritannien. — Auf dem Roheisenmarkte fanden im vorigen Vierteljahre starke Preisschwankungen statt. Als Barometer wurden die amerikanischen Berichte betrachtet. Da die Hütten dem Bedarfe nicht gerecht werden konnten, hingen die Preise für Eisen ab Werk von den Warrants ab. Schwankungen von sh 1/— und mehr von einer Börse zur andern kamen häufig vor. Außerhalb der am Eisengeschäfte beteiligten Kreise entwickelte sich eine starke Privatspekulation, so daß geringe Anstöße nach der einen oder andern Seite genügten, um die Preise zum Steigen oder zum Sinken zu bringen. Die Berichte des „Ironmonger“, „Iron Age“ und anderer Fachzeitungen wurden stets mit einer gewissen Spannung erwartet. Die Verschiffungen nach Amerika blieben außerordentlich hoch, nächstdem spielte die Nachfrage für deutsche Rechnung die Hauptrolle. Der Bedarf war am stärksten in Gießereieisen. An Nr. 1 herrschte so großer Mangel, daß der Preisunterschied gegen Nr. 3 schließlich auf sh 5/— bis 5/6 d stieg, wobei in Betracht kommt, daß dieser Aufschlag den Hüttenpreisen, die stets erheblich über den Warrantpreisen standen, hinzuzurechnen ist. Selbst so kleine Posten wie 50 tons waren häufig schwer zu haben. Der Bedarf an Nr. 3 wurde zum großen Teile aus den Warrantlagern gedeckt. Die Hüttenpreise waren erheblich höher, zumeist war überhaupt nichts aus erster Hand zu haben. Für Marken wie Clarence, Newport usw. wurden häufig sh 2/— mehr erzielt als für G. M. B. in Verkäufers Wahl. Hämatiteisen in gleichen Mengen 1, 2, 3 stieg von sh 77/— Anfang April bis auf sh 82/— Ende Mai und steht jetzt auf sh 81/6 d. Auch in diesen Qualitäten konnten die Hütten die Lieferungen nicht

rechtzeitig ausführen. — Im verflossenen Vierteljahre waren von den 81 Hochöfen des hiesigen Bezirkes 61 im Gange und erzeugten 581 000 tons Roheisen, davon 374 000 tons gewöhnlicher Art und 207 000 tons Hämatit, Spiegeleisen und andere Sorten im Vergleich zu 575 000 tons im ersten Viertel d. J. und 536 000 tons im April bis Juni 1906.

An Eisenerz wurden eingeführt: 964 203 tons in der ersten Hälfte d. J. gegen 887 122 tons in der Zeit von Januar bis Juni 1906.

In Connals Warrantlagern befanden sich Ende 1906 538 154 tons, Ende März d. J. 457 819 tons und Ende Juni d. J. 271 758 tons Roheisen.

Die Verschiffungen von hier und den Nachbarhäfen erreichten nie dagewesene Höhen: im April 177 627 tons, im Mai 171 194 tons und im Juni 172 808 tons (im vorigen Jahre waren die Zahlen 131 339, 143 571 und 143 063 tons). Nach Amerika gingen 42 974, 37 263 und 48 516 tons (1906 April bis Mai 10 500, Juni 4575 tons). Deutschland und Holland erhielten 54 486, 51 903 und 50 243 tons (1906 April 37 903, Mai 46 331, Juni 54 069 tons). Die Verladungen nach englischen und schottischen Häfen waren dagegen im vorigen Jahre stärker. Das Gesamtergebnis im ersten Halbjahre war 926 499 (1906 696 285) tons, davon ins Ausland ausgeführt 674 540 (423 510) tons und nach englischen Häfen verladen 251 959 (272 775) tons; nach Deutschland und Holland gingen 234 103 (200 043) tons, nach Amerika 216 887 (24 110) tons. Die Exporteure hatten bei den Verschiffungen Schwierigkeiten, verbunden mit ganz erheblichen Mehrausgaben, weil die großen Schiffe, besonders für Amerika, die Ladestellen besetzt hielten und die kleinen Dampfer natürlich nicht acht Tage und länger auf Abfertigung warten wollten, so daß Bahnfrachten und Extraverladekosten häufig zu zahlen waren. Dazu kamen noch die Schwierigkeiten, überhaupt Dampfer zu erhalten, da sehr viele Schiffe für Kohlen gebraucht wurden. Für Verladungen nach Hamburg war noch der Aufenthalt wegen des Ausstandes der Schauerleute mit seinen auf lange Zeit hinaus fühlbaren Nachwehen in Betracht zu ziehen.

Die Stahlwalzwerke in England, Schottland und Wales sollen mit der ausländischen Konkurrenz ein Abkommen über die Absatzgebiete in der Weise getroffen haben, daß Großbritannien und die englischen Kolonien für die britischen Werke reserviert bleiben, und zwar dadurch, daß ein Mindestpreis für Schienen festgesetzt wird, der für Südamerika etwas höher ist, um den amerikanischen Werken entgegenzukommen. Eine Interessengemeinschaft zwischen den Firmen John Brown & Co., Ld., und Harland Wolff & Co., Ld., ist dadurch zustande gekommen, daß Aktien untereinander ausgetauscht worden sind. Hierdurch werden Kohlen- und Eisenstein-Gruben, Hochöfen, Stahl-, Eisen- und Panzerplatten-Werke, Schiffswerfte, Maschinen- und Geschütz-Fabriken miteinander in Verbindung gebracht. — Während Stahlplatten im Preise unverändert blieben, wurden Winkel herabgesetzt. Die vor kurzem in Schottland vorgenommene Preiserhöhung von sh 5/— ist bereits wieder fallen gelassen worden.

Die Eisenwalzwerke waren besonders für Stabeisen gut beschäftigt und haben sogar den Preis für Nieteisen um sh 2/6 d erhöht. Die letzte offizielle Preisfestsetzung für März/April ergab einen Durchschnittspreis von £ 7.1/3 gegen £ 6.19 — für die voraufgegangenen zwei Monate. Die Löhne werden dadurch nicht beeinflußt. Der jetzige Verkaufspreis bleibt unverändert, doch zeigt die Aufstellung, wieviel alte Aufträge noch in den Büchern vorgemerkt sind.

Die Gießereien erfreuen sich guter Beschäftigung.

Die Schiffswerfte haben zwar noch genügend Neubauten zu vollenden, doch kommen weitere Bestellungen nur schwach herein. Im verflossenen Halbjahre wurden hier zwölf Dampfer mit 34 101 tons vom Stapel gelassen.

Löhne. Die Bergleute in den Eisensteingruben erhielten mit dem 15. April eine Lohnerhöhung von 5,1 % auf sechs Monate, d. h. 36,75 % mehr als die Basis der gleitenden Skala. Ein Ausstand der Maschinen- und Schiffbauer an der Nordostküste wurde glücklich vermieden.

Die Seefrachten sind teilweise höher und betragen nach Rotterdam und Antwerpen sh 4/3 d, nach Geestemünde sh 5/9 d, nach Hamburg sh 5/3 d, nach Stettin sh 5/9 d p. t für ganze Ladungen Roheisen. Besonders Ostseeraten sind wegen niedriger Rückfrachten gestiegen.

Die Preisschwankungen für Roheisen betrugen im letzten Vierteljahre:

	April sh	Mai sh	Juni sh
Middlesbrough Nr. 3 GMB	55/— —59/—	60/— —62/6	60/6 —57/—
Ostküsten-Hämatit M. N.	77/— —77/6	78/— —82/—	82/— —81/6
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3 . .	53/4—58/9	57/11—62/9	62/0½—55/—
do. Hämatit . . .	—	—	—
Schottische M. N.	—	—	—
Westküsten-Hämatit . . .	71/3—76/1½	76/3—81/6	80/— —75/6

Heutige (10. Juli) Preise für prompte Verladung sind:

	sh	
Middlesbrough Nr. 1 G. M. B. . .	63/—	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 3 „ . .	57/6	
„ „ 4 Gießerei . .	57/0	
„ „ 4 Puddel . .	57/0	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt . . .	81/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants .	56/10	f. d. ton Kassa Käufer
Westküsten-Hämatit „ . .	77/6	

Eisenblech ab Werk hier	£ 7.15/—	f. d. ton mit 2½ % Diskont.
Stahlblech „ „ „	„ 7.10/—	
Stabeisen „ „ „	„ 8.—/—	
Winkelstahl „ „ „	„ 7.2/6	
Winkeleisen „ „ „	„ 7.15/—	
Stahlträger „ „ „	„ 6.17/6	

Middlesbrough-on-Tees, 10. Juli 1907.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika. — Die Gesamtlage des amerikanischen Eisenmarktes ist gegenüber dem Schlusse des vorhergegangenen Jahresviertels unverändert geblieben; die Werke sind durchgängig gut beschäftigt, haben ihre Erzeugung für längere Zeit vollständig verschlossen, aber von den Verbrauchern wird mit der Vollziehung neuer langfristiger Abschlüsse zurückgehalten. Namentlich gilt dies vom Roheisengeschäft, wo nach einer vorübergehenden Wiederbelebung der Abschlußtätigkeit in Gießereiroheisen die abwartende Haltung allgemein geworden ist, so daß, da auch die Einfuhr englischen und schottischen Eisens auf den Markt drückt, die Preise eine Abschwächung erlitten.

Was Stahlhalbzeug anlangt, so hat die Materialknappheit, die noch während der ersten Hälfte der Berichtsperiode anhielt und namentlich für die Drahtwalzwerke empfindliche Störungen hervorrief, nachgelassen, ohne daß indessen von einem Ueberfluß an Material gesprochen werden darf.

Die Schienenwalzwerke haben bedeutende Mengen für nächstjährige Lieferung zum alten Preise abgeschlossen, die schon heute die volle Beschäftigung für das Jahr 1908 gewährleisten, ebenso sind in Baueisen, Stabeisen und Bandeisen sowie in Draht, Blechen und Röhren die Werke während des verflossenen Quartals stark beschäftigt gewesen und sind alle Anzeichen gegeben, daß die gute Beschäftigung der weiterverarbeitenden Industrien andauert.

Die Röhrenwalzwerke haben ihre Rabattskalen einer Revision unterzogen, wodurch die Preise durchweg erhöht worden sind, bei Handelsröhren stellt sich die Steigerung auf rund 4 $ f. d. Tonne.

Im übrigen stellten sich die Preise wie folgt:

	1907 Anfang April	1907 Anfang Mai	1907 Anfang Juni	1907 Ende Juni	Ende Juni 1906
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	24,50	24,50	25,50	24,50	18,25
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	26,—	24,25	24,25	24,25	16,—
Bessemer-Roheis. loco Pittsburg	22,85	23,85	24,40	24,15	18,35
Graues Puddeleis. loco Pittsburg	21,60	21,85	23,15	23,15	16,35
Bessemerknüppel loco Pittsburg	30,—	30,50	30,—	29,50	27,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche ab Pittsburg	1,70	1,70	1,70	1,70	1,60
Feinbleche Nr. 27 ab Pittsburg	2,50	2,50	2,50	2,50	2,40
Drahtstifte ab Pittsburg	2,05	2,05	2,05	2,05	1,85

Süddeutsche Trägerhändlervereinigung, Mannheim. — In der am 6. d. M. stattgehabten Sitzung wurde einstimmig beschlossen, die Vereinigung sowie die Unterverbände weiterbestehen zu lassen.

Braunkohlen-Brikett-Verkaufsverein, G. m. b. H., Cöln. — Aus dem Berichte über das letzte Geschäftsjahr (1. April 1906 bis 31. März 1907) geben wir unter Auslassung dessen, was wir schon früher an dieser Stelle* in ähnlicher Form mitgeteilt haben, Nachstehendes wieder:

Die starke Beschäftigung der Eisenindustrie, die den wirtschaftlichen Aufschwung des Vorjahres kennzeichnete, hielt sich auch im Berichtsjahre auf der gleichen Höhe, so daß große Nachfrage nach allen Brennstoffen herrschte. Da ein erheblicher Teil der sonst zu Hausbrandzwecken verwendeten Kohlensorten zur Befriedigung des Bedarfes der Industrie herangezogen wurde, war die günstigste Gelegenheit gegeben, unsere Braunkohlenbriketts noch mehr an Stelle von Kohlen für Küchen- und Zimmerheizung einzuführen, und der Handel nutzte diese Gelegenheit auch nach Möglichkeit aus. Die Bestände auf den Vereinswerken waren zu Beginn des Geschäftsjahres gering. Infolge des während der Sommermonate herrschenden Arbeitermangels konnten auf den Werken auch bis zum Herbst genügend große Vorräte nicht angesammelt werden. Als daher im Januar scharfe Kälte einsetzte, reichten die Lagervorräte zusammen mit der Tageserzeugung zur Befriedigung der stürmischen Nachfrage nicht aus, und es trat im Monat Februar empfindlicher Mangel an Ware ein. Trotzdem im März von den Werken die vollen Beteiligungsanteile geliefert wurden, konnten die — allerdings vielfach über die vertraglichen Verpflichtungen hinausgehenden — Ansprüche der Kundschaft nicht ganz befriedigt werden. Besonders groß war im Berichtsjahre der Mangel an Brennstoffen auf dem süddeutschen Kohlenmarkte und zwar hauptsächlich wegen der ungünstigen Schiffahrtsverhältnisse. Diese machten es auch uns unmöglich, unserer Rheinau-Anlage genügende Mengen zuzuführen, so daß der Betrieb dort an 132 Tagen eingestellt oder wesentlich eingeschränkt werden mußte. Der Schiffsversand über die Rheinwasserstraße hat sich, abgesehen von der durch Kleinwasser und Eisgang bedingten Unterbrechung, gut entwickelt. Unsere vorbildliche Tätigkeit auf dem Umschlagsplatze in Rheinau gab fast allen süddeutschen Großhändlern Veranlassung, Briketts auch auf dem Wasserwege zu beziehen. Da infolge der zweckmäßigen Verladung eine marktfähige Schiffsware geliefert werden kann, so dürften die nennenswerten Frachtersparnisse in absehbarer Zeit zu einer noch stärkeren Benutzung des Wasserweges führen.

Der Absatz in Industriebriketts hat im Berichtsjahre, der günstigen Marktlage in Industrie-Brennstoffen entsprechend, wiederum einen weiteren Aufschwung genommen. Namentlich hat sich die Verwendung der Briketts für die Kraft- und Heizgaserzeugung, sowie für die direkte Beheizung von Trockenöfen, Brennöfen, Muffelöfen und Glühöfen zu einem aussichtsreichen Absatzfelde entwickelt. Durch eingehende wärmetechnische Versuche und Anpassung der Feuerungskonstruktionen an die Eigenschaften des Braunkohlenbriketts sind unter Mitwirkung unserer Ingenieure für bestimmte Fabrikbetriebe bereits eine Reihe von Spezialkonstruktionen geschaffen worden, welche die Verwendung anderer Brennstoffe ausschließen. Die Herstellung von Brikett-Sauggas-Generatoren ist nunmehr von allen größeren Gasmotorenfabriken aufgenommen worden. Im Berichtsjahre wurde bereits eine nicht unerhebliche Zahl dieser Anlagen fertiggestellt, die an Betriebssicherheit und Betriebsbereitschaft vollkommen dem Dampfmaschinen- und Dampfturbinenbetriebe gleichkommen. Für den Brennstoffverbrauch leisten die Maschinenfabriken bei diesen Anlagen je nach deren Größe Garantien von 0,6 bis 0,7 kg Briketts f. d. eff. P. S.-Stunde. Wenn man berücksichtigt, daß eine gute Dampfanlage derselben Größe an Brennstoff reichlich das Dreifache erfordert, so liegt auf der Hand, daß eine Sauggasanlage für Braunkohlenbriketts eine außerordentlich billige Kraftquelle darstellt. Schon jetzt hat diese neue Art der Kraftgaserzeugung zweifellos zu einem Aufschwunge des Kleingasmotorenbaues beigetragen. Aber auch für den Großgasmotorenbau liegen schon einen weiteren und vollen Erfolg versprechende Erfahrungen vor, wenn auch die ausgeführten Anlagen noch vereinzelt sind. So ist auf der Bayrischen Landesausstellung in Nürnberg eine von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg erbaute 800 P. S. Sauggasanlage mit Braunkohlenbriketts betrieben worden, die sich durch billigen Betrieb, einfache Bedienung, größte Betriebssicherheit, geringe Verschmutzung von Leitungen und Ventilen auszeichnete. Die Einführung von Brikettheizgas-Generatoren in den Eisen-, Glas- und Zinkhütten hat gleichfalls erhebliche Fortschritte gemacht.

Ueber die Erzeugung und den Absatz der Vereinswerke gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.*

	1905/06 t	1906/07 t
Gesamtbeteiligung	2 773 850	2 763 850
Gesamtherstellung	2 106 414	2 484 871
Selbstverbrauch und Deputatbriketts	32 580	48 761
Auf die Beteiligung anzurechnende Herstellung	2 073 834	2 436 110
Bestand am Anfange des Geschäftsjahres	50 743	2 001
Gesamtabsatz	2 112 433	2 435 986
Davon Landabsatz	165 704	177 549
„ Eisenbahnabsatz:		
a) Deutschland	1 528 369	1 778 575
b) Ausland	334 777	374 173
„ Schiffsversand:		
a) Deutschland	78 437	101 254
b) Ausland	5 146	4 435

Gegenüber der Beteiligung von 2 763 850 t bezifferte sich die zu unserer Verfügung stehende Erzeugung auf 2 436 110 t oder 88,14 %; sie blieb dem-

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 23 S. 826: Die rheinische Braunkohlenindustrie im Jahre 1906.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 14 S. 902.

nach um 327 740 t oder 11,86 % hinter dem Kontingent zurück.

Weiter geht der Bericht des näheren auf den fast andauernden Wagenmangel* ein und führt dann fort: Eine ähnliche Benachteiligung unserer Interessen durch die Eisenbahnverwaltung müssen wir ferner auch auf dem Gebiete des Tarifwesens feststellen. Obgleich der Bezirkseisenbahnrat zu Köln s. Zt. den Antrag auf Aufnahme unserer Produkte in den Ausnahmetarif zur Beförderung von Steinkohlen, Koks und Steinkohlenbriketts für industrielle Zwecke nach den Stationen des Lahn-, Dill- und Sieggebietes einstimmig befürwortet hatte, wurde dieser Antrag im Landeseisenbahnrate abgelehnt.

Die günstige Konjunktur auf dem Kohlenmarkte hat in unserem engeren Bezirke zur Gründung neuer Brikettfabriken geführt, von denen zwei bereits im Berichtsjahre in Betrieb kamen. Um einen größeren Einfluß auf die Preisgestaltung und die Verkaufstätigkeit in dem östlichen Teile unseres süddeutschen Absatzgebietes zu gewinnen, erwarben wir auf eine Reihe von Jahren die Erzeugung der Bayrischen Braunkohlen-Industrie A.-G.

Auf unserem eigenen Werke Türnich betrug die Kohlenförderung in der Berichtszeit 141 964 t, von denen 89 451 t zu Briketts verarbeitet wurden. Der Betrieb der Brikettfabrik blieb von wesentlichen Störungen verschont, nur mußte ein alter Dampfkessel abgelegt und durch einen neuen ersetzt werden. Hierdurch sowie auch durch zeitweisen Arbeitermangel in der Grube wurde während eines Teiles des Geschäftsjahres die Erzeugung ungünstig beeinflußt. An Arbeitern wurden in der Berichtszeit beschäftigt: in der Grube 35 Mann mit einem durchschnittlichen Schichtlohne von 3,96 ℳ, in der Brikettfabrik 50 Mann mit je 3,25 ℳ. Die Herstellung an Steinen betrug insgesamt 2 802 890 Stück, abgesetzt wurden 2 687 619 Stück.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zu Düsseldorf. — Die Beschäftigung war im zweiten Vierteljahre 1907 durchweg reichlich und vielfach eher noch lebhafter als in den vorhergehenden drei Monaten, wenngleich man hie und da die Empfindung hat, als ob der Höhepunkt des Geschäftsaufschwunges erreicht sei, und vereinzelt von einem ruhigeren Geschäftsgange berichtet wird. Gegen den entsprechenden Zeitabschnitt des Vorjahres ergab sich fast durchweg eine Besserung auch hinsichtlich der Preise und eine namhafte Zunahme der Arbeiterzahl. Die stehende Klage über Mangel an gelernten Arbeitern wird wieder von vielen Seiten und meist noch stärker als früher laut. Die Löhne steigen anhaltend oder sind wenigstens stetig. Gegenüber den Jahren 1901 bis 1905 hat in manchen Gegenden eine Erhöhung des Arbeitsverdienstes bis zu 40 % stattgefunden. Die Lohnforderungen stehen meistens in gar keinem Verhältnis zu den Leistungen. Die Arbeitszeit ist bei der starken Beschäftigung nur dort verkürzt worden, wo die Arbeiter durch Ausstände eine Verkürzung erzwangen, so namentlich in Offenbach am Main (um eine halbe Stunde auf 9½ Stunden). Ueberarbeiten waren vielfach notwendig, wurden aber trotz hohen Lohnzuschlages nur in wenigen Fällen und widerstrebend von den Arbeitern geleistet.

* „Stahl und Eisen" 1907, Nr. 23 S. 827.

Graf Ladislaus Csaky Eisen- und Stahlwerk zu Prakendorf, Aktiengesellschaft in Budapest. — Unter dieser Firma hat sich am 29. Juni d. J. eine Aktiengesellschaft mit einem Grundkapitale von 1 100 000 K zu dem Zwecke gebildet, das ungarische Geschäft der Fa. Rudolf Schmidt & Co., Wien, und die Eisenwerke des Grafen Ladislaus Csaky im Gölnitztale zu erwerben. Die neue Gesellschaft beabsichtigt, Tiegelgußstahl und Werkzeuge herzustellen. Die kaufmännische Leitung ist Herrn Konrad Pirkner, die technische dem Hütteningenieur Herrn Pawelczyk, bisher im Elektrostahlwerk Lindenberg zu Remscheid, übertragen worden. Beteiligt an dem neuen Unternehmen sind u. a. auch Kapitalisten aus der Remscheider Gegend.*

J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, A.-G. in Eller bei Düsseldorf. — Nach dem Berichte des Vorstandes sind Erzeugung und Versand des Werkes im Geschäftsjahre 1906/07 infolge der regen Nachfrage nach Röhren aller Art abermals gestiegen. Die Wassergasschweißerei wurde erheblich erweitert und wird binnen kurzem ganz ausgebaut sein, ebenso geht die elektrische Zentrale ihrer Vollendung entgegen. Die Rohstoffpreise, besonders für Bleche und Streifen, wurden im Laufe des Berichtsjahres verschiedentlich erhöht, während die Erlöse für Röhren sich nicht in gleichem Verhältnisse besserten. Auslandsaufträge waren nur zu niedrigen Preisen hereinzuholen. — Die Rechnung weist bei einem Rohertrage von 827 170,59 ℳ (einschl. 12 230,10 ℳ Vortrag) nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Abschreibungen usw. einen Reingewinn von 361 186,12 ℳ nach; hiervon sollen 50 000 ℳ der besonderen Rücklage überwiesen, 100 000 ℳ für eine Betriebsreserve zurückgestellt, 180 000 ℳ (10 %) als Dividende verteilt und 31 186,12 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen worden.

* „Oesterr.-Ungar. Montan- und Metallindustrie-Zeitung" 1907 Nr. 27.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bergstein, Joseph, Ingenieur, Breslau II, Gartenstr. 104.
Engan, Fritz, Ingenieur der Indiana Steel Co., Gary, Indiana U. S.
Erdmenger, Victor, Maschineninspektor der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, Saigerhütte bei Hettstedt.
Fettweis, F., Dipl.-Ingenieur, Stahlwerke Rich. Lindenberg, Akt.-Ges., Remscheid-Hasten.
Gasch, Hermann, Ingenieur, Betriebschef der Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.
Hannen, C., Hochofenchef und Prokurist des Hasper Eisen- und Stahlwerkes, Haspe i. W.
Hendrickx, F., Ingenieur, Technischer Direktor der Eisenindustrie-Akt.-Ges. Zenica, Zenica i. Bosnien.
Hundt, Fritz, Ingenieur, Geisweid i. W.
Pieper, Ludwig, Duisburg, Emscherstraße 10.
Pütz, Dr.-Ing., Paul, Betriebsleiter der Berg. Stahl-, Walz- und Hammerwerke Julius Lindenberg, Remscheid-Hasten, Königstr. 38c.
Steinecke, H., Generaldirektor a. D., Halle a. d. S., Gartenstraße 8.
von Szuhay, Dr., J., Korompai-vasgyár, Ungarn.
Thomas, Alfred, Betriebschef des Stahl- und Puddelwerkes A. Hahn, Oderberg, O.-Schl., Bahnhof.
Wiedling, Paul, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Ernastr. 11.
Wirth, Gotth., Ingenieur, Dilsburg, Kreis Saarbrücken.

Neue Mitglieder.

von Denffer, Th., Ingenieur, Stahlwerkschef, Jurjewski-Sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.
Schmidt, Heinrich, Zivilingenieur, behördl. autor. Maschinenbauingenieur, Graz, Wickenburggasse 22.

Verstorben.

Bansart-Dercq, Const., Administrateur délégué de la Société Anonyme des Usines Dercq, Fontaine L'Evéque, Belgique.

Emil Marx †.

Am 16. Juni dieses Jahres verschied in Bad Wölfelsgrund nach fast sechsmonatlichem, schwerem Leiden Kommerzienrat Emil Marx, Generaldirektor der Bismarckhütte.

Als Sohn eines Gutsbesitzers in Schoenau, Kreis Leobschütz, am 28. Januar 1858 geboren, besuchte er die dortige Volksschule und ging nach deren Absolvierung im Jahre 1871 nach Kalinowitz bei Groß-Strehlitz, um sich für die Aufnahme in ein Lehrerseminar vorzubereiten. Dort schloß er Freundschaft mit einem Altersgenossen, dem Sohne des Rittergutsbesitzers Elsner von Gronow, und erwarb sich mit seinem Freunde unter Aufgabe seiner ursprünglichen Absicht, durch privaten Unterricht eine gute Gymnasialbildung. Im Jahre 1875 bezog er die Gewerbeschule zu Gleiwitz. Nachdem er diese im Jahre 1878 mit Auszeichnung absolviert hatte, praktizierte er zunächst auf der Königlichen Hütte in Gleiwitz, später auf der Redenhütte in Zabrze und fand daselbst bald Anstellung als Walzmeister. Im Dezember 1879 erhielt er eine Anstellung als Obermeister des Walzwerks in Bismarckhütte und erwarb sich schon in dieser Stellung in hohem Maße die Achtung seiner Vorgesetzten und Mitarbeiter. Im Oktober 1881 ging er nach Dresden, um dort bei den Pionieren als Einjährig-Freiwilliger seiner Militärpflicht zu genügen. Darauf besuchte er die Bergakademie in Berlin, die er nach dreijährigem Studium und bestandener Abschlußprüfung verließ. Zwecks weiterer praktischer Ausbildung war er noch ein Jahr auf größeren Werken des Westens tätig, von wo aus er einem Rufe als Betriebschef des Thomaswerkes in Friedenshütte O.-S. folgte. In dieser Stellung vermählte er sich 1886 mit Fräulein Anna Kollmann aus Bismarckhütte; dieser Ehe entsproß eine Tochter. Als die Bismarckhütte im Jahre 1889 die ersten großen Schritte zu ihrer weiteren Entwicklung zu tun im Begriffe war, berief deren Verwaltung ihn an die Seite seines Schwiegervaters, des Direktors Kollmann, des bisherigen alleinigen Leiters der Bismarckhütte. Rasch reihten sich nun neue Betriebe aneinander; das Martinwerk, Blockwalzwerk, neue große Feinblechwalzwerke, ein Gußstahlwerk mit Nebenbetrieben, das Grobwalzwerk, ein Grobblech- und Universalwalzwerk, sowie auch ein Rohrwalzwerk und eine Wassergasschweißerei bilden die einzelnen Marksteine dieser glänzenden Entwicklung, an welcher sein praktischer Blick und seine jugendfrische Schaffenskraft den gleichen Anteil haben, wie des Verblichenen weitschauender und wohlberatender Schwiegervater.

Die Bedeutung dieser raschen Entwicklung kommt wohl am besten in der Arbeiterzahl des Hüttenwerkes zum Ausdruck, die bei seinem Eintritt 700, heute aber etwa 5000 Köpfe zählt und eine wirtschaftlich blühende Gemeinde von etwa 22 000 Seelen bildet, welche Marx viele Jahre hindurch bis zu seinem Tode im Kreisausschuß vertrat.

Auch die Verschmelzung des Eisen- und Stahlwerks Bethlen-Falva in Schwientochlowitz mit der Bismarckhütte, durch welche der letzteren eigenes Roheisen gesichert und deren Zukunft auf eine feste Grundlage gestellt worden war, ist großenteils sein Werk. Damit hat des Verblichenen umfassende geschäftliche Tätigkeit, leider viel zu früh, ihren Abschluß gefunden.

Daß seine Arbeit nicht allein dem materiellen Erfolge, sondern auch Bestrebungen idealer Richtung gegolten, dafür legen beredtes Zeugnis ab die zahlreichen, vielfach als mustergültig anerkannten Wohlfahrtseinrichtungen für die Beamten und Arbeiter der Bismarckhütte, noch mehr aber die allgemeine Liebe und Wertschätzung, die der Verblichene auf sich vereinigte. Seine Mitarbeit in allen Fragen öffentlicher Wohlfahrt war eine ganz bedeutende und fand ihre Anerkennung unter anderem darin, daß ihm im Jahre 1904 der Titel eines Königlichen Kommerzienrats verliehen wurde. Auch in der militärischen Laufbahn waren ihm Erfolge beschieden; er brachte es bis zum Hauptmann der Landwehr und stand lange Zeit hindurch an der Spitze des Kriegervereins in Bismarckhütte, dessen Ehrenvorsitzender er während der letzten Jahre war, und der unter seiner Leitung einer der stärksten des Industriebezirkes geworden ist. Die „Eisenhütte Oberschlesien“, deren Mitbegründer und ständiges Vorstandsmitglied der Verblichene war, betrauert tief sein Scheiden und bewahrt ihm das Andenken einer markanten, sympathischen Persönlichkeit der oberschlesischen Industrie.

Alle ernsten Vereinigungen, die die Pflege des Gesanges, die Förderung des Deutschtums und der werktätigen Nächstenliebe auf ihre Banner geschrieben, fanden in ihm einen eifrigen Förderer, nicht allein im Wort, sondern auch durch die Tat. Seine Anwesenheit zündete und begeisterte, und seine markigen Reden waren immer durchweht von Empfindungen einer großen, schönen Seele. Die Gründung des „Oberschlesischen Arbeiter-Sänger-Bundes“ war eine seiner letzten Schöpfungen, und noch von seinem schweren Schmerzenslager aus nahm er innigen Anteil an allen idealen Bestrebungen.

Grundzug seines Charakters war markige, besonnene Entschlossenheit, geeint mit dem versöhnenden Hauch der Gerechtigkeit, beides überstrahlt vom Wohlwollen gegenüber Beamten, Arbeitern und allen denen, die sonst mit ihm in nähere persönliche Berührung gekommen.

Ehre seinem Andenken!

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 30. 24. Juli 1907. 27. Jahrgang.

Taylors Untersuchungen über rationelle Dreharbeit.

Von Professor A. Wallichs und Dr. ing. O. Petersen.

(Schluß von Seite 1066.)

Schleifwinkel der Drehstähle. Man entnehme die Bezeichnungen aus Abbildung 16. Da die obere Anschleiffläche nach zwei Richtungen geneigt ist, haben wir mit einem mittleren Schneid- und Schleifwinkel zu rechnen. Taylor verwendet für alle Normalstähle die gleichen Ansatz- und Hinterschleifwinkel, während der Seitenschleifwinkel je nach der Qualität des Materials zwei verschiedene Größen bekommt; er fand unter Berücksichtigung aller Umstände folgende Größen:

	Mittleres und weiches Material	Hartes Material und Gußeisen
Ansatzwinkel	6 °	6 °
Hinterschleifwinkel	8 °	8 °
Seitenschleifwinkel	22 °	14 °
Schneidwinkel	61 °	68 °

Bei Hartguß sollte ein Schneidwinkel von nicht unter 86 ° angewendet werden. Das steilere Schleifen nach der Seite als nach hinten begründet Taylor wie folgt:

1. Ein starker Hinterschliff schwächt den Stahl bei häufigem Anschleifen.
2. Die auf Umkippen gerichtete Wirkung des Schnittdruckes wird durch den steilen Seitenschleifwinkel derart ausgeglichen, daß der resultierende Druck mehr auf die Mitte der Auflagefläche gerichtet ist (siehe Abbildung 19).
3. Die Vorschubkraft wird geringer.

Bei Gußeisen und hartem Stahl tritt beim Schneiden ein kürzeres Abbröckeln des Materials ein, so daß die Schneidkante mehr belastet wird. Um ein Abbrechen der Schneidkante zu verhindern, muß der Schneidwinkel stumpfer und damit der Seitenschleifwinkel kleiner gehalten werden. In Werkstätten, wo die Stähle von den Arbeitern selbst angeschliffen werden, soll der Ansatzwinkel nicht unter 9 ° bis 12 ° genommen werden, da sonst zu leicht ein geringerer Winkel als 6 ° geschliffen wird, was den Stahl an der vorderen Fläche sehr bald zerstören würde. Automatische Schleifmaschinen, die stets von dem gleichen Arbeiter bedient werden, sollten auch in Werkstätten von mittlerer Größe nicht fehlen.

Schmieden und Schleifen der Stähle. Von beachtenswerter Wichtigkeit für alle Drehstahlverbraucher, in welchem Lande es auch sei, sind die Normen, welche Taylor für den Querschnitt des Stahlkörpers und die Form des Schneidkopfes angibt. Die bisher gebräuchliche Art des einfachen Zuspitzens und Anschleifens der Stähle, so daß der Hinterschliff sehr bald in den Stahlkörper einschneidet, ist im höchsten Grade unwirtschaftlich, weil sie wegen der Schwächung des Stahles nur eine geringe Anzahl von Nachschliffen erlaubt und somit ein häufigeres Anschmieden erfordert. Da Schmieden teurer als Schleifen ist, so muß die Form des Kopfes so ausgebildet werden, daß ein häufiges Anschleifen möglich gemacht wird. Der Stahl soll daher kräftig nach oben gebogen werden, wie die Abbildungen 10 bis 15 zeigen. Sehr genaue Einzelheiten über die Vornahme des Schmiedens, des Anwärmens und der Vorkehrungen, um Risse zu vermeiden, werden dann noch angeführt, die wegen des beschränkten Raumes hier nicht wiedergegeben werden können.

Die Konstruktion der schweren Drehbänke sollte allgemein so geändert werden, daß die Grundfläche des Stichelhauses tiefer unter die Mittellinie der Bank zu liegen kommt, um die Anwendung der hohen Schneidköpfe zu ermöglichen.

Die in Abbildung 19 dargestellte seitliche Verkröpfung des Stahles ist bei allen Normalstählen Taylors angewendet, damit das Bestreben der resultierenden Kraft auf Umkippen des Stahles aufgehoben wird und die Resultierende in die Mitte der Auflagefläche fällt. Alle Stahlkörper oder Stangen erhalten nicht quadratischen Querschnitt, sondern in der Höhe größere Abmessung als in der Breite, damit der abbiegenden Wirkung der aus Schnittdruck und Seitenschub resultierenden Kraft besser entgegengewirkt wird.

Die meisten Versuche sind mit dem Querschnitt $1^3/_8'' \times {}^7/_8''$ ausgeführt.

Schnittdruck des Spanes auf den Stahl. Die Ausdehnung der Versuche auf diesen Gegenstand ist vom Verfasser auf ein sehr geringes Maß beschränkt worden, da bald erkannt wurde, daß eine exakte Beziehung zwischen dem Schnittdruck und der zu erreichenden Schnittgeschwindigkeit, also dem Problem der Leistungserhöhung, nicht existiert. Immerhin ist die Frage der auftretenden Kraft für die Werkzeugmaschinenfabrikanten doch von Wichtigkeit, und ich füge deshalb die Uebersicht (Tabelle 20) hier ein, die zugleich die von Dr. Fischer* in Hannover im Jahre 1897 und von Dr. Nicolson in Manchester 1904 gewonnenen Ergebnisse mitenthält. Die Ergebnisse der Taylorschen Versuche stimmen mit denen Fischers ziemlich überein, während die von Dr. Nicolson abweichen. Taylor fand, daß der Schnittdruck bei hoher und bei niedriger Schnittgeschwindigkeit annähernd konstant bleibt.

Abbildung 19.

Unteres Bild zeigt die von Taylor angewandte seitliche Verkröpfung der Nase des Drehstahles, gegenüber der sonst angewandten Form (oberes Bild).

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1897 Nr. 18 Seite 504.

Wasserkühlung durch einen reichlichen Wasserstrahl. Die Anwendung eines reichlichen Wasserstrahles zur Kühlung, der direkt auf den Ort trifft, wo der Stahl den Span abtrennt, hat nach den Versuchen Taylors eine wesentliche Erhöhung der Leistung ermöglicht. Bei weichem Stahl ließ sich eine Schnittgeschwindigkeitserhöhung von 40 %, bei Gußeisen eine solche von 16 % erreichen. Die letztere Tatsache wird auch bei uns sehr überraschen, da man hier fest an den Grundsatz „Gußeisen ohne Wasser schneiden" geglaubt hat. Während Taylor schon seit 1883 von der günstigen Wirkung des Wasserstrahles bei Stahl und Schmiedeisen Gebrauch macht und mehrere Werkstätten schon seit langen Jahren ausgedehnte Anwendung dieses Mittels betreiben, datiert die Entdeckung der Leistungserhöhung bei Gußeisen durch Kühlwasser erst aus dem vorigen Jahre. Die hier zutreffenden Resultate sind in Tabelle 21 zusammengestellt.

Der Nutzen der Kühlung ist naturgemäß beim Schnelldrehstahl am größten, nämlich im Durchschnitt 40 %, während beim gewöhnlichen Tiegelgußstahl nur 25 % zu erreichen sind. Die Kühlung muß intensiv sein, d. h. etwa 12 Liter Wasser f. d. Minute sind für die größten Stähle erforderlich, auch ist es wichtig, daß der Wasserstrahl genau auf die Stelle gerichtet wird, wo der Stahl den Span löst (siehe Abbildung 22).

Eine Nutzbarmachung dieses Vorteils in unseren Werkstätten wird sich für diejenigen Betriebe lohnen, die stets eine Anzahl Bänke „schruppen" lassen (Lokomotivfabriken, Kanonenwerkstätten, Werkstätten für schwere Schmiedestücke), doch muß natürlich durch geeignete Behälter und ein Rohrsystem dafür gesorgt werden, daß das Wasser immer wieder verwendet wird. Die Rostfähigkeit wird durch Uebersättigung mit Soda behoben.

Es mag noch hervorgehoben werden, daß Taylor mit seinem allerneuesten Schnelldrehstahl beim Schneiden von sehr hartem Material wieder einen Rückgang des Gewinnes aus der Wasserkühlung auf 15 % festgestellt hat. Es sind also die Versuche für den allerneuesten Stahl (1906) in dieser Richtung noch nicht beendet.

Wie lange soll ein Stahl bis zum Wiederanschleifen unter Schnitt bleiben? Diese Frage bedurfte einer gründlichen Untersuchung und konnte nicht für alle Verhältnisse gleichmäßig beantwortet werden. Allgemein ist zu sagen, daß eine um so höhere Schnittgeschwindigkeit erreicht werden kann, je schärfer die Schneidkante gehalten wird; doch sind andererseits mit dem häufigen Wiederanschleifen Kosten durch Unterbrechung beim Auswechseln, Schwierigkeiten der genauen Wieder-

einstellung usw. verbunden, die auf nicht so häufiges Auswechseln hinweisen. Taylor gibt die obere Grenze mit $1^1/_2$ Stunden und die untere mit 20 Minuten Schnittdauer an und stellt eine Berechnung auf, daß unter ganz bestimmten Annahmen über die Zeit des Zurichtens und Wiederanschleifens die Menge des zerspanten Materials für den Fall ein Maximum wird, daß die nutzbare Zeit des Schneidens das Siebenfache beträgt von der nicht nutzbaren Zeit für Herausnehmen, Wiederanschleifen usw.

Tabelle 20. Uebersicht der Versuche über den Schnittdruck.

	Schnittdruck des Spanes auf den Stahl in kg f. d. qcm des Spanes			Vorschubkraft	Horizontaldruck in Richtung des Stahles	Einfluß des Schnittdruckes auf die Schnittgeschwindigkeit
	Gußeisen	Schmiedeisen	Stahl	% des Schnittdruckes		
Versuche von Nicolson, Manchester	7500 bis 13200		17000 bis 23600	20%	18 bis 78% vom Schnittdruck	Schnittdruck vermindert sich wenig mit Zunahme der Schnittgeschwindigkeit.
Versuche von Fischer, Hannover	7000 bis 12000	11000 bis 17000	16000 bis 24000	= dem Schnittdruck		
Amerikanische Versuche (Taylor und Mitarbeiter)	5000 bis 14000		17000 bis 21000	= dem Schnittdruck		Keine bemerkbare Veränderung selbst bei Verdopplung der Schnittgeschwindigkeit. Bei höherer Geschwindigkeit wird weniger Kraft f. d. Kilogramm Späneverbraucht al- bei niederer Schnittgeschwindigkeit.

Ein interessanter Vergleich wurde gemacht über die Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit bei Verkürzung der Schnittdauer und umgekehrt, dessen mittlere Ergebnisse nachstehend zusammengestellt sind. Es wurden folgende Verhältnisse zugrunde gelegt:

Vorschub	1,6 mm
Schnittiefe	4,8 mm

Material des Arbeitsstückes:

Zugfestigkeit	3500 kg
Dehnung	29 %

Die Schnittgeschwindigkeit änderte sich wie folgt:

Schnittdauer	10 Min.	20 Min.	40 Min.	80 Min.
	m/Min.			
Erreichte Schnittgeschwindigkeit	20,3	18,8	17,2	15,8

Hieraus ergibt sich folgende praktische Regel:

Wenn die Geschwindigkeit bekannt ist für eine Schnittdauer von:	so findet man die Schnittgeschwindigkeit für eine Schnittdauer von:	durch Multiplikation mit:
20 Minuten	40 Minuten	0,92
40 „	80 „	0,92
20 „	80 „	0,84
40 „	20 „	1,09
80 „	40 „	1,09
80 „	20 „	1,19

Einfluß des Vorschubes und der Schnitttiefe auf die Schnittgeschwindigkeit. Im allgemeinen haben die Versuche das Ergebnis gehabt, daß die höchste Leistung d. h. die Erzielung der größten Gewichtsmenge an Spänen in der Zeiteinheit durch großen Vorschub und dementsprechend geringere Schnittgeschwindigkeit erreicht wird. Werden z. B. bei einer Schnittiefe von 4,8 mm und einem Vorschub von 0,4 mm in einer Stunde 50 kg Späne erzeugt, so lassen sich unter denselben Verhältnissen und bei Anwendung des gleichen Drehstahles und entsprechend geringerer Schnittgeschwindigkeit 125 kg erreichen, wenn der Vorschub auf 3,2 mm, also um das Achtfache für die Umdrehung gesteigert wird.

Abbildung 22. Sachgemäße Anordnung des Wasserstrahles zur Kühlung des Stahles.

Tabelle 21. Einfluß des Kühlwassers auf die Schnittgeschwindigkeit.

Stahlart	Harter Stahl 5000 kg Festigkeit			Mittelharter Stahl 3500 kg Festigkeit			Extraharter Stahl 5700 kg Festigkeit			Hartes Gußeisen		
	Schnittgeschwindigkeit m. f. d. min.			Schnittgeschwindigkeit m. f. d. min.			Schnittgeschwindigkeit m. f. d. min.			Schnittgeschwindigkeit m. f. d. min.		
	Trocken	Wasserkühlung	Gewinn %	Trocken	Wasserkühlung	Gewinn %	Trocken	Wasserkühlung	Gewinn %	Trocken	Wasserkühlung	Gewinn %
Schnelldrehstahl	4,9	6,73	41	18,3	25,3	39	—	—	—	14,3	16,6	16
Naturharter Stahl	—	—	—	—	—	—	5,81	7,65	32	—	—	—
Aelt. Tiegelgußstahl	—	—	—	—	—	—	4,7	5,9	25	—	—	—

Tabelle 23.

Praktische Schnittgeschwindigkeiten für besten Schnelldrehstahl auf Stahl arbeitend

für den ³/₄" Normalstahl.

Die Arbeitszeit für den Stahl beträgt 1¹/₂ Stunden bis zum Wiederanschleifen.

Schnittiefe in mm	Vorschub in mm	Schnittgeschwindigkeit in m/Min. für weichen Stahl	mittelharten Stahl	harten Stahl
2,4	0,4	145	73	33
	0,8	99	49	22
	1,6	68	34	15
	2,4	54	27	12
3,2	0,4	128	64	29
	0,8	87	44	20
	1,6	60	30	13
	2,4	48	24	11
	3,2	41	20	9
4,8	0,4	107	54	24
	0,8	73	37	17
	1,6	50	25	11
	2,4	40	20	9
	3,2	34	17	8
6,3	0,4	95	47	21,5
	0,8	65	32	15
	1,6	44	22	10
	2,4	35	18	8
9,5	0,4	81	40	18,5
	0,8	55	28	12,5
	1,6	37	19	8,5
12,7	0,4	72	36	16,5
	0,8	49	25	11

Tabelle 24.

Praktische Schnittgeschwindigkeitstabelle für besten Schnelldrehstahl auf Gußeisen arbeitend

für den ³/₄" Normalstahl.

Die Arbeitszeit für den Stahl beträgt 1¹/₂ Stunden bis zum Wiederanschleifen.

Schnittiefe in mm	Vorschub in mm	Schnittgeschwindigkeit in m/Min. für weichen Stahl	mittelharten Stahl	harten Stahl
2,4	0,4	67	34	19,5
	0,8	51	26	15
	1,6	37	18,5	11
	2,4	30	15	9
	3,2	26	13	7,5
	4,8	21	10,5	6,5
3,2	0,4	62	31	18
	0,8	48	24	14
	1,6	34	17	10
	2,4	28	14	8
	3,2	24	12	7
	4,8	19,5	10	5,5
4,8	0,4	54	27	16
	0,8	42	21	12
	1,6	30	15	9
	2,4	25	12,5	7
	3,2	21	10,5	6,5
	4,8	17,5	8,5	5
6,3	0,4	50	25	14,5
	0,8	38	19	11
	1,6	28	14	8
	2,4	23	11,5	6,5
	3,2	19,5	10	5,5
	4,8	16	8	4,5
9,5	0,4	44	22	13
	0,8	34	17	10
	1,6	24	12	7
	2,4	20	10	6
	3,2	17	8,5	5
	4,8	14	7	4
12,7	0,4	41	21	12
	0,8	32	16	9,5
	1,6	23	11,5	6,5
	2,4	18,5	9,5	5,5
	3,2	13	6,5	4

Wesentlich höheren Einfluß als die Schnitttiefe hat die Spanstärke auf die Leistung; während eine dreifache Verringerung der Spanstärke die praktisch erreichbare Schnittgeschwindigkeit im Verhältnis von 1 : 1,8 wachsen läßt, beträgt das gleiche Verhältnis bei dreifach verringerter Schnittiefe nur 1 : 1,27. Diese Zahlen bestätigen auch die eben aufgestellte Norm über den Einfluß der Größe des Vorschubes auf die erreichbare Leistung.

Bei dem allerneuesten Schnelldrehstahl tritt auch für hartes Material die gleiche Verringerung der Schnittgeschwindigkeit bei Erhöhung der Spanstärke wie für weiches Material ein; während bei dem bisherigen Schnelldrehstahl eine wesentlich größere Schnittgeschwindigkeitsabnahme eintrat. Für den praktischen Gebrauch hat Taylor Tabellen über die Wahl der Schnittgeschwindigkeit usw. aufgestellt, von denen ich einen Teil in Tabelle 23 und 24 auf metrisches Maß umgerechnet wiedergebe. Alle Schnittgeschwindigkeiten sind für eine Schnittdauer von 1¹/₂ Stunden und für die verschiedenen Materialien des Arbeitsstückes getrennt angegeben. Die Tabellen sind nach der Größe der Stähle geordnet. Von den 6 Sorten sei die für ³/₄" Dicke herausgegriffen.

Werkzeugstahl und dessen Behandlung. Taylor gibt mit Benutzung der Veröffentlichung von J. M. Gledhill* einen ausführlichen geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung des Werkzeugstahles und stellt am Schlusse dieser eine Einteilung in folgende vier charakteristische Zeitabschnitte auf:

1. Periode des gewöhnlichen Tiegelgußstahles;
2. " " naturharten Stahles;
3. " " Schnelldrehstahles;
4. " " neuesten Schnelldrehstahles.

Die beiden letzten Abschnitte hätte Taylor wohl besser in einen vereinigt, denn die Umwälzung in den Eigenschaften für die Anwendung ist bei der neuesten Erfindung keineswegs so gewaltig wie zwischen den Eigenschaften der früheren Perioden.

* „Journal of the Iron and Steel Institute", Oktober 1904.

Die mittleren Analysenergebnisse sind in der Tabelle 25 zusammengestellt:

Tabelle 25. Chemische Zusammensetzung verschiedener Stahlsorten.

Marke des Stahles	Wolfram %	Chrom %	Kohlenstoff %	Mangan %	Vanadium %	Silizium %	Phosphor %	Schwefel %	Schnittgeschwindigkeit bei mittelweichem Stahl m i. d. Minute
Jessop	—	0,207	1,047	0,189	—	0,206	0,017	0,017	4,88
Mushet, naturhart . .	5,441	0,398	0,15	0,578	—	1,044	—	—	7,92
Taylor-White, original	8,00	7,80	1,85	0,30	—	0,15	0,025	0,030	17,7 bis 18,6
Neuester Schnelldrehstahl 1906	18,91	5,47	0,67	0,11	0,29	0,043	—	—	30,2

Die in der letzten Rubrik für den neuesten Stahl von 1906 angegebene hohe Schnittgeschwindigkeit von 30,2 m f. d. Minute ist nur gültig für einen ganz weichen Stahl (0,34 % Kohlenstoff), und insofern ist die Zahl kein vollgültiger Vergleichswert. In chemischer Beziehung lassen sich die vier Perioden kurz, wie folgt, charakterisieren: Im ersten Abschnitt (gewöhnlicher Tiegelgußstahl) enthielt der Werkzeugstahl zwischen ³/₄ und 1¹/₂ % Kohlenstoff und in geringer Menge Mangan und Silizium. Die naturharten Stähle enthielten 4 bis 11 % Wolfram, 1¹/₂ bis 3 % Mangan und etwa 1¹/₄ bis 2¹/₄ % Kohlenstoff. Anstatt Mangan oder als Zusatz zu diesem wurde auch Chrom von 0,3 bis 3 % verwendet. Die Schnelldrehstähle sind durch den Gehalt von 0,5 % oder in weiten Grenzen mehr Chrom und 1 % oder in weiten Grenzen mehr Wolfram nebst Kohlenstoff von 0,5 bis 1¹/₂ % charakterisiert. Mangan, Silizium und andere Beimengungen sind in geringen Mengen nur wegen der besseren Schmelzbarkeit zugesetzt. Als Ersatz von Wolfram ist auch Molybdän verwendet worden. Ein geringer Zusatz von Vanadium ist dann das Merkmal des neuesten Schnelldrehstahles von 1906, dessen Zusammensetzung in der untersten Reihe obiger Tabelle angegeben ist.

Es folgt eine sehr in das einzelne gehende Beschreibung der Härtemethoden sowohl der früheren Stahlsorten, als auch der neuesten, bezüglich derer auch auf die Originalschrift verwiesen werden muß. Es ist durchaus noch nicht allgemein bekannt, daß die Taylor-Whitesche Erfindung des Schnelldrehstahles keine chemischer Natur war, sondern in der ganz bestimmten Warmbehandlung oder Härtemethode schon bekannter Stahlsorten zwecks Erreichung der „Rotwarm-Härte“ ihren Inhalt hat. Diese Härtemethode wird ebenfalls vom Verfasser sehr genau beschrieben; es sei hier nur kurz wiederholt, daß langsame Erwärmung bis zur dunkelroten Hitze und dann rasche Erhitzung bis nahe an den Schmelzpunkt erfolgen soll, während die dann folgende Abkühlung unter Vermeidung auch nur kurzer Wiedererhitzung stattfinden muß. Der ersten Härtebehandlung folgt eine zweite, die in einer Wiedererwärmung des Stahles auf etwa 650° und nachfolgender langsamer Abkühlung in der Luft besteht.

Taylor weist immer wieder darauf hin, daß nicht in der Marke des Stahles das Geheimnis des Erfolges zu suchen ist, sondern in der sorgfältigen Behandlung beim Härten und Anschleifen. Man wechsle nicht so häufig mit der Marke, von denen es eine ganze Anzahl mit ausgezeichneten Eigenschaften gibt, sondern entscheide sich nach gründlicher Prüfung für eine oder höchstens zwei Marken und suche dann über deren Eigenschaften beim Schmieden, Härten, Schleifen genaueste Kenntnis zu erlangen. Dann wird die für den Erfolg so außerordentlich wichtige Gleichförmigkeit in der Herstellung der Werkzeuge erreicht werden.

Die chemische Zusammensetzung des Werkzeugstahles. Taylor fordert von dem besten Werkzeugstahl für Schnelldrehzwecke acht ausgeprägte Eigenschaften; er gibt aber selbst zu, daß bis jetzt noch kein Stahl hergestellt werden konnte, der alle diese Eigenschaften zusammen in sich vereinigt. In einer vergleichenden Tabelle der chemischen Zusammensetzung aller Arten von Stahl gibt er die Analyse eines Materials, das allen seinen Forderungen bis auf zwei genügt hat. Die Mängel waren: der Stahl ließ sich schwer schmieden und er war in seinem Hauptteil nicht so zäh wie Werkzeuge, bei denen diese Partie angelassen bezw. teilweise angelassen war. Die Analyse dieses Stahles (Nr. 1 genannt), der bei den Taylorschen Versuchen sich am besten bewährt hat, ist folgende:

	%		%
Vanadium . . .	0,32	Kohlenstoff . .	0,682
Wolfram . . .	17,81	Mangan . . .	0,07
Chrom	5,95	Silizium . . .	0,049

Eine auffallende Erscheinung zeigt die schon oben erwähnte vergleichende Tabelle: Obwohl der vorstehend näher gekennzeichnete Stahl in jeder Beziehung besser ist als alle anderen aufgeführten, so sind die Differenzen in der Schnittgeschwindigkeit, die mit den verschiedenen Stählen erzielt werden konnten, verhältnismäßig geringe.

Die Verbraucher von Werkzeugstahl können daher, wenn sie eine der in der Tabelle angeführten Stahlsorten verwenden, nicht allzusehr fehlgehen. Ist einmal aber eine bestimmte Stahlmarke in der Werkstatt eingeführt, so rät Taylor auf das entschiedenste ab, einen Wechsel vorzunehmen oder zu gestatten, daß irgend eine andere Stahlsorte nebenher in demselben Betrieb in Benutzung genommen wird.

Eine weitere Tabelle gibt einen interessanten Ueberblick über das Verhältnis der chemischen Zusammensetzung zu der Schnittgeschwindigkeit. Bei den gewöhnlichen Tiegelgußstählen, deren mittlerer Kohlenstoffgehalt bei 1,006 % C liegt (der höchste Gehalt in den angegebenen Analysen beträgt 1,240 %, der niedrigste 0,681 %), zeigt es sich, daß die verschiedenen Marken nur geringe Unterschiede bezüglich der Schnittgeschwindigkeit aufweisen: sie schwankt für die gleiche Qualität des Arbeitsstückes nur um 6 %. Bei den Analysen der nicht selbsthärtenden Stähle ist es interessant zu sehen, daß selbst bei Gegenwart von 7 % Chrom der Stahl durchaus nicht mehr selbsthärtend ist als ein gewöhnlicher Kohlenstoffstahl, weil nur ein sehr geringer Prozentsatz von Mangan (0,3 %) oder Chrom (0,078 %) nebenhergeht. In einem andern Falle erteilt ein Gehalt von 1,6 % Chrom allein keine selbsthärtenden Eigenschaften, der bei Anwesenheit von Wolfram oder Molybdän sicher ausgereicht hätte, um dem Material Selbsthärtung zu erteilen. Diese Analysen zeigen weiter, daß der Zusatz von nur 1,6 % Chrom in Verbindung mit 0,71 % Kohlenstoff und nur 0,10 % Mangan dem Stahl eine erheblich höhere Schnittgeschwindigkeit erteilt als die des gewöhnlichen Tiegelgußstahles.

Bei der Besprechung der naturharten Stahlsorten (Selbsthärtner), die durch ausführliche Analysenreihen wieder näher illustriert werden, wird hervorgehoben, daß von fünf Stahlsorten zwei ihre Eigenschaft des Selbsthärtens einem relativ hohen Mangangehalt (1,90 bezw. 3,22 %) in Verbindung mit Wolfram (5,62 bezw. 7,57 %), und drei dieselbe einem hohen Chromgehalt (3,42 bezw. 1,46 bezw. 3,9 %) neben Wolfram (8,48 bezw. 6,83 %) oder Molybdän (4,58 %) verdankten.

Taylor veröffentlicht weiter eine ausführliche Tabelle von Analysen verschiedener Stahlsorten, die in der Zeit der Entdeckung und der Entwicklung des Taylor-Whiteschen Verfahrens benutzt und studiert worden sind. Die Stahlmarken sind in verschiedene Gruppen geteilt, um den Einzeleinfluß von Wolfram, Molybdän, Chrom, Kohlenstoff und Mangan auf die Schnittgeschwindigkeit zu zeigen, einmal bei der früheren gewöhnlichen Warmbehandlung und weiter bei der Behandlung nach dem neuen Verfahren Taylor-White: das Werkzeug nahe bis zum Schmelzpunkt zu erhitzen, es abzukühlen und es dann wieder auf etwa 635° C. zu erwärmen. Als erstes Resultat der in den Tabellen der Analysen und Schnittgeschwindigkeiten niedergelegten Angaben ergibt sich, daß der Gehalt an Wolfram sich zwischen 6,5 % und 8,75 % und der an Chrom sich zwischen 1,62 % und 3,94 % bewegen muß, um einen erstklassigen Stahl bei höchster Schnittgeschwindigkeit zu erzielen. Bezüglich des Kohlenstoffes beweisen die Versuche, daß zwischen den Grenzen von 0,858 % und 1,950 % soweit die Schnittgeschwindigkeit in Frage kommt, der Kohlenstoffgehalt schwanken darf. Geringer Mangangehalt macht den Stahl zäher und kräftiger in seinem Hauptteil, weniger leicht geneigt zu Brüchigkeit und Feuerrissen, und bewirkt bessere Schmiedbarkeit und leichteres Glühen. Aus allen diesen Gründen glaubt Taylor einen niedrigen Mangangehalt (0,07 bis 1,19 %) für allen Stahl empfehlen zu müssen, der nach seinem Verfahren behandelt werden soll. Er zieht ferner den Schluß, daß Chrom, und nicht Mangan, in Verbindung mit Wolfram der Bestandteil ist, der die neuentdeckte Eigenschaft der „Rotwarm-Härte“ verleiht. Taylor und White hatten in ihrer Patentschrift angegeben, daß Molybdän im Schnelldrehstahl Wolfram ersetzen kann, und daß ein Teil Molybdän ungefähr die gleiche Wirkung ausübe wie zwei Teile Wolfram. So erscheinen denn auch in der Analysenreihe bei sonst gleichen Leistungen Stähle mit 4 bis 4½ % Molybdän, die sonst mit ungefähr 8 % Wolfram hätten legiert sein müssen. Aber aus den beigefügten Bemerkungen gehen manche Mängel dieser Molybdänstähle hervor, deren Beschaffenheit als durchweg ungleichmäßig bezeichnet werden muß. Eine Erklärung für dieses Verhalten sucht Taylor darin, daß bei der Erhitzung der Molybdänstähle eine viel genauere Bestimmung des Grades der Erhitzung, erheblich unter dem Schmelzpunkt, notwendig zu sein scheint. Bei der Schwierigkeit, mit dem Auge diese genaue Temperatur zu bestimmen, ist die Unregelmäßigkeit des Verhaltens des Molybdänstahles einigermaßen erklärt. Bei den Wolfram-Chromstählen ist eine derartig genaue Bestimmung des Grades der Erhitzung nicht nötig, und darin liegt ein besonderer Vorteil dieses modernen Schnelldrehstahles.

Taylor und White empfehlen in ihrer Patentschrift als bestgeeignete Zusammensetzung eines Schnelldrehstahls Analysen die den in nachstehender Tabelle 26 unter Nr. 26 und 27 gegebenen entsprechen. Wie aus den Angaben zu ersehen ist, ergab Nr. 26 die höheren Schnittgeschwindigkeiten bei hartem Stahl und Gußeisen, während Nr. 27 diese bei der Bearbeitung weicheren Materials besaß. So war also s. Zt. eine gut ausgerüstete Werkstatt gezwungen, zwei Stähle von verschiedener chemischer Zusammensetzung gleichzeitig zu führen.

Tabelle 26.

Nr.	Va	Mo	W	Cr	C	Mn	Si	Bei mittelhartem Schmiedestück		Sehr hartes Schmiedestück. Stahl nach T.-W.-Pr.	Hartes Gußstück. Stahl nach T.-W.-Prozeß	Bemerkungen
								Schnittgeschwindigkeit ohne Behandlg. nach T.-W.-Proz.	Schnittgeschwindigkeit nach Behandlg. nach T.-W.-Proz.			
								m	m	m	m	
26	—	—	8,00	3,80	1,85	0,30	0,15	8,3	17,7	9,3	13,1	erheblich schwerer zu schmieden als Nr. 27
27	—	—	8,50	2,00	1,85	0,15	0,15	9,5	18,6	5,8	11,9	leicht zu schmieden
1	0,32	—	17,81	5,95	0,682	0,07	0,049	—	30,9	12,7	15,9	läßt sich schwer schmieden bei Kirschrot-Hitze

Ein Vergleich mit dem unter Nr. 1 in derselben Tabelle aufgeführten Stahl, dem, wie oben schon erwähnt, am besten bei den Taylorschen Versuchen bewährten, zeigt, daß er bei allen Materialhärten größere Schnittgeschwindigkeiten aufweisen kann als irgend ein anderer Stahl. Es sind also in diesem Stahl alle wünschenswerten Eigenschaften vereinigt und es kann eine Werkstatt mit ihm als alleinigem „Normalstahl" auskommen. Die Vorteile, die dieser neueste Schnelldrehstahl gegenüber seinen Vorgängern aufzuweisen hat, lassen sich etwa dahin zusammenfassen:

1. größere Gleichmäßigkeit, weil er weniger leicht zu beschädigen ist beim Schleifen und im täglichen Gebrauch;
2. es läßt sich mit ihm eine um 50 % höhere Schnittgeschwindigkeit erreichen;
3. er vereinigt gleichzeitig den höchsten Grad von „Rotwarm-Härte" (siehe oben) und eine große Härte;
4. die Vereinigung der unter 3. genannten Eigenschaften läßt ihn gleichmäßig hohe Resultate erzielen beim Schneiden mit kleinem Vorschub bei hartem als auch weichem Material, eine Eigenschaft, die den oben näher beschriebenen Stählen Nr. 26 und 27 durchaus fehlt;
5. größere Festigkeit im Hauptteile des Werkzeuges.

Sein einziger Nachteil, sich schwer in Kirschrot-Hitze schmieden zu lassen, fällt weg, wenn der Schmied gelernt hat ihn in leichter Gelbhitze zu behandeln.

Da demnach die bedeutsamen Vorteile dieses Stahles gegenüber den früheren Schnelldrehstählen nur in der Art der chemischen Zusammensetzung liegen, so versucht Taylor an Hand der Analyse, die durch Veränderung der einzelnen Bestandteile hervorgerufene günstige Wirkung nachzuweisen.

Gemäß dem Patentberichte enthielt der erste Taylorsche Schnelldrehstahl 0,5 Prozent Chrom oder mehr in Verbindung mit mindestens 1 Prozent Wolfram. Es wurde dabei gleichzeitig angegeben, daß die zu derselben Zeit als bestbewährt sich erwiesenen Stähle 2 bis 3,8 % Chrom (gegen den zuerst angegebenen Gehalt von 0,5 %) und 8 bis 8,5 % Wolfram (statt 1 %) enthalten hätten. Die fernere Aenderung in der chemischen Zusammensetzung ist dahin gegangen, daß die Stähle jetzt 5,5 % Chrom enthalten und daß der Wolframgehalt sogar auf 18 bis 19 % gesteigert worden ist. Diese außerordentliche Erhöhung des Gehaltes an den genannten Elementen steigerte die „Rotwarm-Härte" des Materials um 50 % und verlieh ihm zugleich eine höhere Härte als die des oben unter Nr. 27 beschriebenen Schnelldrehstahles. Ein noch höherer Gehalt an diesen Bestandteilen zeigte dann eine deutliche Herabminderung dieser wertvollen Eigenschaften.

Die schon genannte Eigenschaft des Mangans, in höheren Gehalten ein brüchiges Material zu liefern, ließ die Erfinder auch fernerhin daran festhalten, nur niedrigen Mangangehalt (0,15 %) zu empfehlen, und dieser Gehalt bildet ein Charakteristikum aller modernen Schnelldrehstähle.

Die Höhe des Kohlenstoffgehaltes ist von zwei Gesichtspunkten aus zu beurteilen. Ist einerseits ein hoher Gehalt wichtig, um die notwendige Härte des Stahles sicher zu stellen, so verleiht ein niedriger Gehalt an Kohlenstoff dem Stahl leichte Schmiedbarkeit und Zähigkeit. Während Taylor in seinem bestgeeigneten Stahl (Nr. 1) 0,68 % Kohlenstoff nachweist, will er die untere Grenze für diesen Bestandteil auf 0,5 % festgesetzt sehen.

Die Gegenwart von Silizium wird, wenigstens in größerer Menge, als nicht wünschenswert angesehen, ein Höchstgehalt von 0,15 % Silizium wird empfohlen. In Uebereinstimmung mit früheren Erfahrungen sollen für die Herstellung bester Stähle Materialien verwendet werden, die möglichst frei sind von Phosphor und Schwefel.

Am Schlusse der Besprechung dieser gründlichen Studie der Schnelldrehstähle bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung bekennt sich Taylor offen zu der Ansicht, daß auch die genaueste chemische Analyse allein nicht imstande ist, den sicheren Weg zur Herstellung besten Schnelldrehstahles zu zeigen. Er verweist auf die Wichtigkeit des richtigen Einschmelzens und Vergießens des Stahles, der sachgemäßen Abmessungen der Kokillen sowie der gewissen-

haften Behandlung des Stahles während der folgenden Verarbeitung usw. Die Beobachtung aller Vorgänge bei dem Fabrikationsverfahren und Versuche, manche schlechte Einflüsse während des Schmelzvorganges auszuschalten, haben zu der Benutzung von Vanadium in der Schmelze geführt. Taylor hat festgestellt, daß dieses Element weniger durch seinen chemischen Einfluß in dem fertigen Material wertvoll geworden ist, als durch seine Eigenschaft, als ein „Reiniger" in der Schmelze zu wirken. Ein Zusatz von 0,15 bis 0,30 % zu dem Tiegelinhalt ist oft in dem Fertigstahl gar nicht mehr nachweisbar, und dieser Umstand scheint zu beweisen, daß diese kleinen Mengen reinigend auf das Bad gewirkt haben und nach Eingehen einer Verbindung mit, wie Taylor drastisch sagt, „some obscure oxides" in die Schlacke übergegangen sind.

Taylor schließt diesen Abschnitt mit der Bemerkung, daß nun sein Stahl Nr. 1 durchaus nicht die chemische Zusammensetzung des besten Werkzeugstahles darstelle, der je gemacht werden könne. Er halte es vielmehr für höchst wünschenswert, eine chemische Zusammensetzung der Schnelldrehstähle zu finden, die es ermögliche, diesen Stahl erheblich wirtschaftlicher herzustellen, als es bei seinen Versuchen möglich gewesen sei. Seiner Ansicht nach werden alle zukünftigen Bestrebungen auf diesem Gebiete in der Richtung sich betätigen, die mehr wirtschaftliche Seite der Darstellung des Schnelldrehstahles zu entwickeln.

Einfluß der Materialeigenschaften des Arbeitsstückes auf die Schnittgeschwindigkeit.

Wie bereits aus der Aufzählung der verschiedenen Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit auf Seite 1061 hervorgeht, ist der dort an erster Stelle genannte Einfluß der Materialeigenschaften ein ganz erheblicher.

Aus diesem Grunde weist Taylor auf die Notwendigkeit genauer Vorschriften hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften durch die Werkstätten bei Einkauf des Rohmaterials hin, wenn die Ausnutzung der in jedem Falle unter Berücksichtigung der Festigkeit, Dehnungs- und ähnlicher Eigenschaften der Schmiede- und Gußstücke erreichbaren Schnittgeschwindigkeit ermöglicht werden soll.

Eine exakte Beziehung zwischen der chemischen Zusammensetzung des Arbeitsstückes und der erreichbaren Schnittgeschwindigkeit beim Drehen hat nicht aufgestellt werden können, weil naturgemäß das Maß der Durchschmiedung und die Art der Abkühlung des Rohmaterials sowohl bei Schmiedematerial als insbesondere bei Gußstücken eine wesentliche Rolle spielt.

Die beste Beurteilung bei Schmiedestücken liegt in der Prüfung der Festigkeit, Dehnung und Kontraktion. Bei sehr hartem Material ist allerdings eine Beziehung zwischen der Festigkeit und der Normal-Schnittgeschwindigkeit nicht mehr festzustellen. Die Untersuchungen Taylors über diesen Punkt werden noch fortgesetzt.

Es wird empfohlen, bezüglich des zur Verarbeitung kommenden Materials eine Einteilung in Klassen vorzunehmen, für deren Bestimmung Taylor auch ganz bestimmte Vorschläge macht.

Hervorzuheben ist noch der verhältnismäßig geringe Gewinn an Schnittgeschwindigkeit in der Gußeisenbearbeitung bei Anwendung des Schnelldrehstahles, was seine Ursache hat in dem Vorwiegen der die Schneidkante abschleifenden Wirkung der sandigen Bestandteile des Gußeisens gegenüber der durch Reibung des Spanes auf der Schneidfläche hervorgerufenen erwärmenden Wirkung beim Drehen von Schmiedestücken.

* * *

Die Bestimmung des Einflusses aller praktisch überhaupt in Betracht kommenden Möglichkeiten auf die beim Drehen zu wählende Schnittgeschwindigkeit stellt den roten Faden dar, der sich durch die mühevollen Arbeiten Taylors und seiner Mitarbeiter hindurchzieht und der zu ausführlichen, praktisch sehr wertvollen Vorschlägen über die Wahl der Schnittgeschwindigkeit für jeden nur vorkommenden Fall geführt hat. Die Wahl der Varianten, von denen ich nur die wichtigsten wie Schnittiefe und Spanstärke nenne, ist dem Praktiker aus guten Gründen überlassen geblieben, da diese nach der gerade vorliegenden Arbeit und nach der Größe und der Bauart der Drehbank bestimmt werden müssen.

Da jedoch die Höchstleistung für die Werkstätte nicht allein in der Bemessung der Schnittgeschwindigkeit, sondern in dem Zusammenhang dieser mit der gleichzeitig angenommenen Schnitttiefe und Spanstärke liegt, um das Gewicht des in der Zeiteinheit zerspanten Materials als den für die Leistung wichtigsten Faktor zu erhalten, so wäre eine Hervorhebung derjenigen drei Faktoren in jeder Tabelle — Schnittgeschwindigkeit, Schnittiefe und Spanstärke — von Wichtigkeit gewesen, welche die größte Leistung an zerspantem Material ergeben. Eine Ergänzung der Arbeit in dieser Richtung wäre sehr zu begrüßen.

Nicht allein der Werkstättenleiter, sondern auch der Fabrikant von Werkzeugstahl wird vielfache Anregung und praktischen Nutzen aus dem Studium des Werkes ziehen, und es ist zu hoffen, daß dem erfolgreichen Forscher und seinen Mitarbeitern außer der wohlverdienten Anerkennung der Fachwelt auch materielle Entschädigung zuteil werde für die überaus freimütige Art, mit welcher sie alle ihre wertvollen Erfahrungen der Oeffentlichkeit zugänglich gemacht haben.

Abbildung 5.

Elektroroheisen von Girod, mit 7,52 Proz. Kohlenstoff, ungeätzt. 20fache lin. Vergr. Große Kristalle von nach B D (Abbild. 6) abgeschiedenem Graphit, die feineren Lamellen sind bei der Temperatur a C entstanden.

C = 3,9 %. Abbildung 2. × 50

Die dunkeln tannenbaumförmig angeordneten Knotenreihen entsprechen den primär ausgeschiedenen γ-Mischkristallen.

C = 4,5 %. Abbildung 3. × 750

Eutektische Stelle. Die hellen, vorstehenden Partien sind Zementit. Die zurücktretenden, zum Teil dunkel gefärbten gesättigte Mischkristalle.

C = 4,8 %. Abbildung 4. × 750

Freie, weiße Zementitkristalle, in Eutektikum eingelagert.

Abbild. 8. Austenitischer Zustand, × 750

durch intensivstes Abschrecken erreichbar. Hell, im Relief: Zementit; hell, zurücktretend: Austenit; dunkel: Troostit

Abbild. 9. Troostitischer Zustand, × 50

durch Anlassen bei 400° C. erreichbar. Hell: Zementit; dunkel: Troostit (Osmondit).

Abbild. 10. Gleichgewichtszustand unterhalb 700° C., × 250

durch langes Glühen unterhalb 700° C. erreichbar. Hell, im Relief: Zementit; hell, zurücktretend: Ferrit.

Ueber den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse der Erstarrungs- und Erkaltungsvorgänge bei Eisenkohlenstofflegierungen.

Autoreferat von Dr. ing. P. Goerens, Dozent a. d. Königl. Techn. Hochschule in Aachen.

In dieser Arbeit, welche in „Metallurgie" Bd. 3 (1906) S. 175 und Bd. 4 (1907) S. 137 und 173 erschienen ist, wendet sich P. Goerens einer der in der physikalischen Metallurgie wohl am meisten erörterten Fragen zu, nämlich der Frage nach dem Zustandsdiagramm der Eisenkohlenstofflegierungen. Zu dessen Feststellung ist in den letzten Jahren eine fast unübersehbare Reihe von zum Teil sehr verdienstvollen Arbeiten zutage gefördert worden, und wenn es trotzdem nicht gelungen ist, die Frage vollständig zu klären, so mag dies wohl zum großen Teil darauf zurückzuführen sein, daß rein theoretische Spekulationen nicht immer genügend von Versuchen unterstützt worden sind. War aber einmal eine Theorie entstanden, welche sich als unzutreffend erwies, so bedurfte es einer Menge von Arbeit, ehe sie aufgegeben wurde, anderseits weckte dieser Streit das Mißtrauen gegen jede neu auftauchende Erklärung.

Der Weg, welchen der Verfasser zur Klärung der Frage einschlägt, ist folgender: Nach einer eingehenden Besprechung der wichtigsten Arbeiten über das System Eisenkohlenstoff zieht er an Hand metallographischer Untersuchungen eine Grenze zwischen denjenigen Anschauungen, welche mit denselben in Uebereinstimmung zu bringen sind und infolgedessen beibehalten werden müssen, und denjenigen, welche der Versuch als unhaltbar erweist, infolgedessen aufzugeben sind. Das Resultat der Arbeit läßt sich dahin zusammenfassen, daß von den bekannten Diagrammen für die graphitfreien Eisenkohlenstofflegierungen das einfachste, Roozeboom-Benedickssche* sich am besten bewährt, und daß auch die graphit- bezw. temperkohlehaltigen Systeme durch eine naheliegende Annahme auf ein ebenso einfaches Diagramm sich beziehen lassen.

Das erste vollständige Zustandsdiagramm veröffentlichte im Jahre 1897 Roberts-Austen auf Grund sorgfältiger experimenteller Untersuchungen. Drei Jahre später wurde dieses Diagramm von B. Roozeboom durch Anwendung der Phasenregel vervollständigt. Dieses erste Roozeboomsche Diagramm erfuhr im Jahre 1904 durch ihn selbst eine Vereinfachung, besaß jedoch trotzdem noch eine Anzahl von Linien, deren Existenzberechtigung zum mindesten als zweifelhaft erscheinen mußte. Dieselben waren in dem ursprünglichen Diagramm von Roberts-Austen nicht enthalten und auf Grund einer experimentellen Arbeit von Carpenter und Keeling* eingefügt worden. Zu der gleichen Zeit machte Heyn** den Vorschlag, zwei getrennte Zustandsdiagramme zu unterscheiden, ein stabiles, bei welchem der Kohlenstoff stets in elementarer Form zur Abscheidung gelangt, und ein labiles, welches Eisenkarbid enthält.

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich daher in erster Linie darum, zu entscheiden, welchem Diagramm das tatsächliche Verhalten der Eisenkohlenstofflegierungen am besten entspricht. Der Verfasser behandelt der Reihe nach:

1. die Eisenkohlenstofflegierungen im geschmolzenen Zustande,
2. die Erstarrungsvorgänge,
3. den Einfluß der thermischen Behandlung erstarrter Eisenkohlenstofflegierungen auf deren Gefüge.

Ueber den Zustand des Kohlenstoffes in flüssigen Legierungen läßt sich sagen, daß derselbe nur an Eisen zu Eisenkarbid Fe_3C gebunden sein kann. Berechnet man nämlich aus den Temperaturen beginnender Erstarrung verschiedener Eisenkohlenstofflegierungen die Molekulargröße des Kohlenstoffes nach der von Rothmund angegebenen Formel, welche nur für verdünnte Lösungen gültig ist, so gelangt man zu sehr verschiedenen Werten, je nachdem man die Berechnung an einer Lösung mit 1 oder mit 3 % Kohlenstoff ausführt. Diese Abweichung ist nur schwierig zu erklären, wenn man annimmt, daß in der flüssigen Lösung der Kohlenstoff als solcher in elementarer Form vorhanden ist, da doch beide Lösungen als verdünnte der Rothmundschen Formel folgen müßten. Die Abweichung wird aber ohne weiteres klar, wenn man annimmt, daß in der Flüssigkeit Eisenkarbid enthalten ist. Eine Lösung mit 3 % Kohlenstoff entspricht einer solchen mit 45 % Eisenkarbid, und letztere ist unbedingt als eine konzentrierte Lösung zu betrachten, welche nicht mehr unter das Rothmundsche Gesetz fällt.

* C. Benedicks: „Metallurgie" 1906 3, S. 393.

* Carpenter u. Keeling: „Journ. Iron and Steel Institute" 1904, I, S. 224.

** Heyn: „Zeitschrift für Elektrochemie" 1904 10, S. 491.

Die Gegenwart von Eisenkarbid ergibt sich aber auch weiter aus folgender Ueberlegung: Angenommen, der Kohlenstoff sei in elementarer Form in Lösung, so könnte die Bildung des weißen Roheisens nur dadurch ihre Erklärung finden, daß man annimmt, im Momente der Erstarrung bildete sich aus Eisen und elementarem Kohlenstoff das Eisenkarbid nach der Gleichung:

$$3\,Fe + C = Fe_3C \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

Diese Gleichung entspricht aber durchaus der früher von Roozeboom aufgestellten

Mischkristalle + Graphit = Karbid .... 2),

durch welche nach seiner ersten Theorie die Bildung von weißem graphitfreiem Roheisen erklärt werden sollte. Die ausgedehnte Diskussion, zu welcher Gleichung 2 sofort nach ihrer Veröffentlichung Veranlassung gegeben hat, überzeugte schließlich auch ihren Urheber von ihrer Unmöglichkeit unter den gegebenen Umständen, so daß er im Jahre 1904 dieselbe aufgab. Gleichung 1 muß daher ebenfalls als unmöglich angesehen und die Gegenwart von Eisenkarbid im weißen Roheisen dadurch erklärt werden, daß dasselbe auch schon in der flüssigen Lösung enthalten war.

Um über den Erstarrungsvorgang Aufschluß zu erhalten, stellte der Verfasser eine Reihe von reinen Eisenkohlenstofflegierungen her, deren Erstarrung und weitere Abkühlung dadurch erheblich beschleunigt wurde, daß die geschmolzenen Legierungen direkt in Eiswasser gegossen wurden. Es zeigte sich, daß alle so erhaltenen Legierungen weiß wurden, ihr gesamter Kohlenstoffgehalt also an Eisen zu Fe_3C gebunden war. Ferner wurde auf diesem Wege erreicht, daß etwaige Umwandlungen bei niedrigeren Temperaturen nach Möglichkeit unterblieben, so daß die Annahme berechtigt war, die abgeschreckten Proben wiesen diejenige Struktur auf, welche sie unmittelbar nach der Erstarrung besessen hatten. Auf metallographischem Wege wurden hierauf die so erhaltenen Erstarrungsstrukturen untersucht, und es zeigte sich, daß dieselben durchaus mit dem von Benedicks* aufgestellten Zustandsdiagramm übereinstimmen. Letzteres ist in Abbildung 1 wiedergegeben und unterscheidet sich von der Originalkurve nur durch den Verlauf der Linie SE', welche etwas steiler eingezeichnet worden ist, da die Löslichkeit des Zementits in γ-Eisen bis 900° C. nur sehr langsam zunimmt.

Abbildung 1. Roozebooms Zustandsdiagramm des Systems Eisen-Eisenkarbid nach Benedicks.

Für das eisenkarbidhaltige System verläuft daher der Erstarrungsvorgang wie folgt: Legierungen mit 0 bis 2% Kohlenstoff beginnen bei Temperaturen zu erstarren, welche durch die Linie AB' angegeben werden. Die Legierungen bestehen nach der vollständigen Erstarrung aus einer homogenen festen Lösung von Eisenkarbid in γ-Eisen, den γ-Mischkristallen. Legierungen mit 2 bis 4,2% Kohlenstoff: Die Erstarrung wird durch die Bildung von Mischkristallen eingeleitet, und durch die Erstarrung des eutektischen Gemisches aus Eisenkarbid (Zementit) und Mischkristallen (Martensit) beendigt. Auf einem geschliffenen und geätzten Querschnitt durch ein solch untereutektisches Material muß man daher ein System selbständig kristallisierter Mischkristalle, umgeben von einem Eutektikum, erkennen können. Nun ist bekannt, daß das Eisen im regulären System kristallisiert und tannenbaumförmige Oktaedergerippe bildet, sobald die Möglichkeit ungehinderter Kristallisation vorliegt. In ähnlichen Formen kristallisieren auch die ersterwähnten Mischkristalle. Ein solch untereutektisches Roheisen mit 3,9% Kohlenstoff nach dem Aetzen mit Pikrinsäure zeigt Abbild. 2 in 50facher Vergrößerung. Der weitaus größte Teil der Fläche wird von einem außerordentlich feinen Gemische eines hellen und eines dunkeln Bestandteiles eingenommen, dem Zementit-Mischkristall Eutektikum B'. Außerdem bemerkt man regelmäßig angeordnete Reihen von dunklen Punkten, welche augenscheinlich den primär ausgeschiedenen Tannenbaum-Mischkristallen entsprechen. Bei der Legierung mit 4,2% Kohlenstoff ist die

* Benedicks a. a. O.

Zusammensetzung des eutektischen Gemisches B' erreicht, folglich kann eine solche Legierung nur Eutektikum aufweisen, dessen Struktur in 750-facher Vergrößerung aus Abbild. 3 ersichtlich ist.

Uebersteigt der Kohlenstoffgehalt der Schmelze den eutektischen Punkt B', so tritt man in das Gebiet der übereutektischen Roheisen. Die Erstarrung dieser Legierungen beginnt mit der Ausscheidung von primären Eisenkarbidkristallen, welche sich durch spießige Form, große Härte und hohe Widerstandsfähigkeit gegen saure Aetzmittel auszeichnen. Abbildung 4 zeigt in 750facher Vergrößerung einige in Eutektikum eingelagerte Zementitkristalle. Wie ersichtlich, läßt die Uebereinstimmung der tatsächlich beobachteten Strukturen bei weißem Roheisen mit dem Zustandsdiagramm nichts zu wünschen übrig.

Bisher war man der Ansicht, daß auch für die graphithaltigen Legierungen der Erstarrungsvorgang in ähnlich einfacher Weise verlaufen müßte, nur daß an Stelle des Wortes Eisenkarbid in den vorstehenden Ausführungen das Wort Graphit gesetzt werden müßte. Bei näherer Ueberlegung wird es sich jedoch zeigen, daß man durch diese Annahme bei der Erklärung gewisser Vorgänge auf Schwierigkeiten stößt, auf welche zunächst aufmerksam gemacht werden soll.

Eine übereutektische Schmelze müßte ihre Erstarrung dadurch beginnen, daß Graphit zuerst auskristallisiert. Der Unterschied im spezifischen Gewicht zwischen Graphit und Schmelze (Graphit $\cong$ 2, Schmelze $\cong$ 7,5) bedingt auf den ausgeschiedenen Graphitkristall einen solchen Auftrieb, daß derselbe sofort mit großer Geschwindigkeit aus dem Bade herausgestoßen werden muß. Eine Folge hiervon würde sein, daß reine Eisenkohlenstofflegierungen mit einem höheren Kohlenstoffgehalte als dem eutektischen im erstarrten Zustande nicht existieren könnten. In der erwähnten Arbeit veröffentlicht Benedicks in einem ausgezeichneten Lichtbild ein solch hypereutektisches Roheisen mit etwa 5 % Gesamtkohlenstoff, in welchem primäre Graphitkristalle deutlich erkennbar sind. Das Zurückbleiben dieser bei hoher Temperatur ausgeschiedenen Graphitblätter führt er auf ein Anhaften an den Ofenwänden und gegenseitiges Stützen zurück. Immerhin aber wird der Graphit das Bestreben haben, an die Oberfläche zu steigen, und wenn auch ein Teil in der erwähnten Weise zurückgehalten werden kann, so ist es sicher ausgeschlossen, daß dieser primäre Graphit in der Masse gleichmäßig verteilt ist, sobald der Kohlenstoffgehalt nur einigermaßen über den eutektischen hinausgeht. Es war mir daher von hohem Interesse, durch die Liebenswürdigkeit des Hrn. Ingenieur Girod in Ugines (Savoyen) ein graues Roheisen zu erhalten, dessen Gesamt-Kohlenstoffgehalt ein besonders hoher war, wie die nachstehende Analyse desselben erkennen läßt:

Gesamt-Kohlenstoff	7,52	%
Graphit	6,59	„
Gebundener Kohlenstoff	0,93	„
Silizium	0,31	„
Mangan	0,68	„
Schwefel	0,113	„
Phosphor	0,074	„

Das Material war bei hoher Temperatur im elektrischen Ofen (System Girod) erschmolzen und langsam in demselben erkaltet. Der Bruch war nicht besonders grobkörnig und entsprach etwa der Nr. 2 für Gießereiroheisen. Um über die Verteilung des Graphites einen Anhalt zu gewinnen, wurde ein ungeätzter Schliff dieses Roheisens aufgenommen. Wie aus Abbildung 5 hervorgeht, besteht das ungeätzte Material neben einer hellen metallischen Grundmasse aus zwei Systemen von Graphit, einem solchen aus großen, offenbar den primären Kristallen, und einem solchen aus feineren Aederchen. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei, daß der primäre, grobe Graphit in der Masse durchaus gleichmäßig verteilt ist, eine Tatsache, welche mit den bisherigen Anschauungen über die Abscheidung des Graphites unvereinbar ist, da der letztere, sofern er aus der flüssigen Schmelze direkt auskristallisiert, an die Oberfläche hätte steigen müssen.

Eine weitere auffällige Erscheinung, welche durch die bisherigen Theorien nicht in befriedigender Weise erklärt werden kann, ist die Tatsache, daß der Erstarrungspunkt und der Schmelzpunkt des grauen Roheisens nicht bei derselben Temperatur liegen, während dies bei weißem Roheisen der Fall ist. Beide Tatsachen, welche in der Praxis längst bekannt sind, wies der Verfasser experimentell nach, indem er sowohl von weißem als grauem Roheisen die Erhitzungs- und Abkühlungskurven beobachtete. Während das weiße Roheisen bei etwa 1135° C. erstarrte und schmolz, lag der Erstarrungspunkt des grauen Roheisens ebenfalls bei dieser Temperatur, es schmolz jedoch in einem extremen Fall erst bei einer 50° C. höher liegenden. Wenn aber Graphit und Mischkristalle ein echtes Eutektikum bilden würden, so könnte eine Ueberhitzung der Probe auf eine höhere Temperatur als die eutektische nicht ohne Schmelzen ausgeführt werden. Diesen Schwierigkeiten begegnet der Verfasser nun dadurch, daß er folgende Hypothese aufstellt:

Der Graphit ist ein Bestandteil, welcher durch Zerlegung des Zementites sekundär gebildet wird.

Aus dieser Hypothese heraus ergibt sich denn auch für diejenigen Eisenkohlenstofflegierungen, welche Kohlenstoff in elementarer Form, sei es als Temperkohle, sei es als Graphit, enthalten, ein außerordentlich einfaches Zustandsdiagramm, welches in Abbildung 6 wiedergegeben ist. Dasselbe ist gültig für den Fall, daß die Abkühlung der Legierungen langsam genug verläuft, so daß

der Zementit Zeit zu seiner vollständigen Zerlegung hat, wenn er sich unter den zu seiner Zerlegung günstigen Bedingungen befindet. Diese Bedingungen sind folgende: Der Zementit muß in selbständiger Form vorhanden sein, also insbesondere nicht in gelöstem Zustande, in welchem er beliebig lange unverändert bleibt. Die Temperatur, welcher dieser freie Zementit ausgesetzt wird, muß genügend lange Zeit auf einer dieser Zerlegung günstigen Höhe verbleiben.

Abbildung 6. Zustandsdiagramm für das System Eisen-Kohlenstoff, unter der Voraussetzung, daß der Graphit sekundär durch Zerlegung des Karbides entsteht. Die Koordinaten des Punktes a sind demnach dieselben wie diejenigen des Punktes E' in Abbild. 1.

Diese Zeit wird um so ausgedehnter sein müssen, je niedriger die Temperatur ist, da die Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion:

$$Fe_3C = 3\,Fe + C \;\ldots\ldots\; 3)$$

mit der Temperatur steigt.

Zum Beweise seiner Theorie führt der Verfasser folgendes aus: Unter Bezugnahme auf das Zustandsdiagramm des graphithaltigen Systems (Abbildung 6) sind die Schmelzen oberhalb ABD homogene flüssige Lösungen von Eisenkarbid in Eisen. Legierungen mit weniger als 2 % Kohlenstoff werden, auch bei noch so langsamer Temperaturabnahme, unmittelbar nach der vollendeten Erstarrung niemals elementaren Kohlenstoff enthalten. Die Löslichkeit des γ-Eisens für Eisenkarbid ist eben so groß, daß während des Erstarrungsprozesses in keinem Augenblicke freier Zementit entstehen kann. Solange er aber gelöst ist, bleibt er unzerlegt. Die Legierungen mit 2 bis 4,2 % Kohlenstoff lassen zuerst nach der Linie Aa Mischkristalle Eisenkarbid-Eisen zur Abscheidung gelangen, während bei der eutektischen Temperatur 1130° C. wachsende Mengen Eutektikum Mischkristall - Eisenkarbid entstehen. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, enthält das letztere freie Zementitkriställchen, welche sich bei der betreffenden Temperatur zerlegen können. Es ist nun auch verständlich, warum die Graphitbildung um so reichlicher ist, je höher der Kohlenstoffgehalt der Schmelze ist. Je mehr sich letzterer nämlich dem Punkte B nähert, um so größer ist die Menge des bei 1130° C. freiwerdenden Eutektikums, um so größer also auch die freiwerdende Wärmemenge, um so länger das Verharren der Zementit-Kriställchen auf der eutektischen Temperatur, um so günstiger also die Bedingungen zur Zerlegung. Der Erstarrungsvorgang bei Legierungen mit mehr als 4,2 % Kohlenstoff wird dadurch eingeleitet, daß nach BD zunächst freies Eisenkarbid auskristallisiert. Da das spezifische Gewicht des letzteren nicht erheblich von dem der Schmelze abweicht, so wird dasselbe zunächst in der Schmelze verweilen. Durch hinreichend langsame Abkühlung zerlegt sich dieses nunmehr freie Karbid nach Gleichung 3. Die Produkte dieser Zerlegung, Eisen und Kohlenstoff, müssen sich in unmittelbarer Nachbarschaft befinden. Offenbar ist das spezifische Gewicht dieser von festem Eisen umgebenen „Graphitnuß" ebenfalls genügend hoch, um in der Schmelze zurückbehalten zu werden. Dies erklärt auch, warum in dem Elektro-Roheisen die großen Graphitlamellen von einem kohlenstoffarmen Rande umgeben sind. Bleibt die Masse noch sehr lange flüssig, so nimmt das nach Gleichung 3 gebildete reine Eisen aus der umgebenden Schmelze wieder Eisenkarbid auf, wodurch es schließlich wieder schmelzen kann, in demselben Augenblick aber entweicht der im Innern enthaltene Graphitkern und steigt rasch als Garschaum an die Oberfläche.

Auch die Eigentümlichkeiten beim Schmelzen grauen Roheisens finden durch die vorliegende Theorie eine zwanglose Erklärung. Man vergegenwärtige sich an Hand des Diagrammes Abbildung 7 den Schmelzvorgang eines grauen Roheisens mit beispielsweise 1,8 % gebundenem Kohlenstoff. In einem gegebenen Augenblicke wird bei der Erhitzung desselben im Punkte c die Linie AE geschnitten. Das Material tritt in das Gebiet ABE ein, in welchem Mischkristalle im Gleichgewicht mit einer kohlenstoffreicheren Schmelze stehen. Bei einer kleinen Temperatursteigerung, z. B. bei T°, trennt sich also die homogene feste Lösung in eine flüssige Lösung mit a % Kohlen-

stoff und Mischkristalle mit d % Kohlenstoff. Da nun bei der Temperatur T nach dem Diagramm die Schmelze e % Kohlenstoff lösen kann, wird das Bestreben vorliegen, etwa eingelagerten Graphit unter Karbidbildung aufzulösen. Daß hierbei in der Tat Karbidbildung stattfindet, wird durch die Tatsache erwiesen, daß eine Probe Roheisen, nach begonnenem Schmelzen abgeschreckt, stets Karbid enthält. Hierdurch wird das Gleichgewicht gestört, und kann nur dadurch wiederhergestellt werden, daß auch die Zusammensetzung der Mischkristalle sich so lange verschiebt, bis ein neues Gleichgewicht erreicht ist. Wir wollen annehmen, durch die Aufnahme von Kohlenstoff bezw. die Neubildung von Karbid sei

Abbildung 7.

die flüssige Lösung a bis zu einem Kohlenstoffgehalte f angereichert worden. Die Mischkristalle, welche mit dieser Schmelze im Gleichgewicht stehen, finden wir, indem wir von dem Punkte f eine Parallele zur Ordinate ziehen, welche die Linie AB im Punkte g schneidet. Von g aus ziehen wir eine Parallele zur Abszisse und wir erhalten in deren Schnittpunkt h mit AE den Kohlenstoffgehalt der Mischkristalle, welche mit der kohlereicheren Schmelze im Gleichgewicht stehen. Um also das durch Kohlenstoffaufnahme der Schmelze gestörte Gleichgewicht wiederherzustellen, nehmen die Mischkristalle aus der Schmelze so lange Kohlenstoff auf, bis sie den Gehalt h erreicht haben. Die hierdurch wieder kohlenstoffärmer werdende Schmelze vermag wieder weiteren Kohlenstoff aufzunehmen, und dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis ein der betreffenden Temperatur entsprechender Gleichgewichtszustand sich endgültig eingestellt hat.

Es ist hieraus auch ohne weiteres klar, warum der Schmelzpunkt des grauen Roheisens um so höher ist, je weniger gebundenen Kohlenstoff dasselbe enthält. Dies ergibt sich aus dem Diagramm Abbildung 7, denn je geringer der Gehalt des Roheisens an gebundener Kohle ist, um so später wird bei der Erhitzung die Linie AE erreicht, um so höher muß das graue Roheisen erhitzt werden, ehe es zu schmelzen beginnt.

Eine Reihe von Versuchen widmet hierauf der Verfasser der Frage nach dem **Einfluß der thermischen Behandlung auf das Gefüge** der Eisenkohlenstofflegierungen. Dieselben bezweckten in erster Linie, die bei verschiedener thermischer Behandlung entstehenden Gefügebestandteile festzustellen, ferner aber den Nachweis zu führen, daß auch die Umwandlungen der bereits erstarrten Eisenkohlenstofflegierungen, bei welchen elementarer Kohlenstoff gebildet wird (Temperkohlebildung), sich am leichtesten erklären lassen, wenn die Temperkohlebildung ebenfalls auf Gleichung 3 zurückgeführt wird.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß Roheisenproben von besonderer Reinheit durch Abschrecken bei verschiedenen Temperaturen und nachfolgendes Anlassen bezw. längeres Glühen allen nur möglichen thermischen Bedingungen unterworfen wurden. Das Resultat dieser Versuche läßt sich dahin zusammenfassen, daß die unveränderte feste Lösung von Eisenkarbid in γ-Eisen, welche mikrographisch als Austenit erscheint, sich nach folgender Gleichung umwandelt:

Austenit → Martensit → Troostit → (Osmondit) → Sorbit → lamellarer Perlit → körniger Perlit.

Die Lichtbilder Abbild. 8 bis 10 veranschaulichen diese Uebergänge. Abbild. 8 zeigt das Aussehen eines weißen Roheisens nach intensivem Abschrecken in Eiswasser in 750facher linearer Vergrößerung. Links in dem Bilde erscheint Zementit-Mischkristall-Eutektikum, aus welchem einzelne Arme Zementit in ein helles Feld hineinragen. Nach den angestellten Reaktionen besteht das letztere aus Austenit. Wird eine solche austenithaltige Probe angelassen, so entstehen innerhalb der Austenitfelder nadlige, sich in spitzen Winkeln schneidende Komplexe, welche nach dem Aetzen mit verdünnter, alkoholischer Salzsäure leicht gelblich erscheinen und nach der Osmondschen Nomenklatur als Martensit zu bezeichnen sind. Nach stärkerem Anlassen verschwindet der Austenit vollkommen, und die ganze Masse läßt sich rasch durch verdünnte Aetzmittel färben. Abbildung 9 zeigt diesen Zustand in 50facher Vergrößerung. Während der kleinere Teil des Bildes von unverändertem Eutektikum eingenommen wird, sind die weißen

Austenitfelder vollkommen verschwunden und haben einem dunkeln, troostitischen Bestandteil Platz gemacht, welcher von zahlreichen weißen Zementitnädelchen durchsetzt ist. Bei noch längerem Anlassen bezw. Glühen unterhalb 700° C. wird auch der letzte Rest von Zementit, welcher im Troostit noch kolloidal gelöst ist, zur Abscheidung gebracht. Die Legierung besteht alsdann aus Ferrit + Zementit, ein Gemisch, welches häufig auch mit dem Namen körniger Perlit bezeichnet wird, insbesondere dann, wenn der abgeschiedene Zementit in unregelmäßigen Knoten in dem Ferrit verteilt ist. Abbildung 10 veranschaulicht diesen letzten Zustand der Legierungen.

Unter gewissen Bedingungen, namentlich bei sehr langer Erhitzungsdauer, kann das System mit elementarem Kohlenstoff erreicht werden. Da dieses nach den vorstehenden Ausführungen erst sekundär aus dem zunächst vorhandenen, karbidhaltigen System entsteht, so würde für diesen Fall folgende Umwandlungsgleichung vorzuschlagen sein:

Austenit → Troostit → Zementit → Ferrit + Temperkohle.

Ueber chemisch-physikalische Verhältnisse der hochbasischen Hochofenschlacken und Zemente.

Von Prof. Dr. Karl Zulkowski in Prag.

(Schluß von Seite 1066.)

Wie dem auch sei, so entsteht nun die wichtige Frage: Wie verhalten sich die Zemente? — Sollen auch diese wechselnde Wassermengen binden und dabei verschiedenartig erhärten? — Eine solche Annahme schien mir von vornherein unwahrscheinlich, weil man dies in der Praxis schon längst erkannt hätte.

Ich setzte also die Hydratisierungsversuche fort; zunächst mit einem Zement, den ich einst aus Kalkkarbonat und reinstem Zettlitzer Kaolin, bei der höchsten Glut eines Seger-Ofens als porzellanartige Masse erhalten hatte. Die Zusammensetzung entspricht der empirischen Formel $2\,(SiO_2,\ 2\,CaO) + Al_2O_3,\ 2\,CaO$ recht genau; wäre also eine Doppelverbindung von 2 Mol. Dikalzium-Metasilikat und 1 Mol. Dikalzium-Aluminat. Dieser Zement, den ich seiner Zusammensetzung nach als Musterzement bezeichnen möchte, erlangt im Wasser auch eine erstaunliche Härte. Die Theorie verlangt für das Hydrat 16,19 % Wasser; ich erhielt einstens nach 30 Tagen 17,03 %, also etwas mehr.

Diesmal wurden zwei Wägegläschen mit je 2 g dieses Zementes und 10 ccm Wasser beschickt, das eine wenig, das andere öfter umgeschwenkt. Nach 30 Tagen betrug die Menge des aufgenommenen Hydratwassers der

ersten Probe	16,76 %
zweiten Probe	16,74 „

also eine auffallende Uebereinstimmung unter sich und mit der Theorie.

Das zweite Versuchsobjekt war Züllchower Portlandzement, mit welchem ich einst Hydratisierungsversuche unternommen hatte. Sicherheitshalber wurde derselbe vorerst bis zur neuerlichen Sinterung gebrannt und dann feinst gepulvert. Auf Grund der Analyse ließ sich die theoretische Hydratwassermenge zu 14,67 % berechnen,* statt dessen erhielt ich diesmal in 30 Tagen bei Anwendung von

2 ccm Wasser	14,62 %
4 „ „	14,09 „
6 „ „	13,95 „
10 „ „	14,59 „

also Zahlen, welche untereinander und mit den rechnungsmäßig gefundenen, sehr gut übereinstimmen. Das nächste Versuchsobjekt war ein Zementklinker aus der Portlandzement-Fabrik zu Podol bei Prag. Ich habe mich dabei beschränkt, nur die Wasseraufnahme zu ermitteln, welche durch Behandlung mit wenig und mit viel Wasser stattfindet. Sie betrug nach 30 Tagen bei Anwendung von

2 ccm Wasser	13,89 %
10 „ „	14,08 „

Diese Versuche genügen vollkommen, um sagen zu können, daß die Wassermengen die Hydratisierung des Portlandzementes nicht beeinflussen. Diese Tatsache steht aber in einem krassen Widerspruche mit dem vorhin geschilderten Verhalten des Dikalzium-Metasilikates, wenn man annimmt, daß Portlandzemente diesen Hydraulit enthalten.

Um eine Aufklärung über dieses widersprechende Verhalten zu geben, muß ich zunächst eine Stelle aus den Schlußbemerkungen meiner zweiten oft zitierten Broschüre: „Zur Erhärtungstheorie der hydraulischen Bindemittel“ anführen, wo es auf Seite 94 heißt: „Es gibt indessen noch manche dunkle Punkte, welche einer Aufklärung bedürfen und diese liegen in der auffälligen Beeinflussung der Eigenschaften der Hydraulite durch die Gegenwart eines andern Körpers, bei dem sonst keine chemische Ein-

* Siehe die Berechnung in meiner Abhandlung: „Zur Erhärtungstheorie“ usw. 1901 S. 82.

wirkung vorausgesetzt oder nachgewiesen werden konnte. Dahin gehört z. B. der Einfluß alkalischer Substanzen auf die Quellung und Erhärtung der Hydraulite.* Noch auffälliger ist die Tatsache, daß die Darstellung des reinen Dikalzium-Metasilikates mit so viel Schwierigkeiten verknüpft ist, während die Darstellung von Portlandzement — also eines diese Verbindung enthaltenden Produktes — doch so einfach ist. Wenn man auf 1 Mol. reinen Kaolins statt der theoretisch erforderlichen 6 CaO nur 5 CaO nimmt, so tritt der merkwürdige Fall ein, daß das gebrannte Produkt zerrieselt und sich das gebildete Dikalzium-Metasilikat mit seiner schlimmen Eigenschaft der Rückbildung wieder bemerkbar macht. Aehnlich verhält es sich mit den Eisenoxydhydrauliten, welche im reinen Zustande von minderer Qualität sind, als wenn sie ein wenig Kieselsäure und Tonerde enthalten."

Obwohl ich die Hochofenschlacke gleich im Beginn meiner Arbeiten, ähnlich wie das Glas, als Doppelverbindung von Silikaten und Aluminaten anzusehen genötigt war** und den Zerfall der hochbasischen Arten beim langsamen Abkühlen der Entglasung an die Seite stellte, so habe ich bei dem Portlandzemente diese Art der Zusammensetzung niemals in den Vordergrund meiner Ansichten gestellt, erstens weil ich die Wichtigkeit derselben noch nicht genügend erkannte und für meine Hydratisierungsversuche ziemlich gleichgültig hielt, ob die Elementarhydraulite frei oder in Form von Doppelverbindungen in der Masse vorhanden sind. Bei der großen Basizität aller im Zement vorhandenen Elementarhydraulite, mußten dieselben bei der Einwirkung des Wassers als solche austreten, im Sinne folgender Gleichung:

$$\left[(SiO_2,\ 2\,CaO) + \frac{1}{x}\,(Al_2O_3,\ 2\,CaO)\right] + \left(\frac{2+x}{x}\right)H_2O =$$

$$CaSiO_3 + \frac{1}{x}\,(Al_2O_3,\ 2\,H_2O) + \left(\frac{2+x}{x}\right)CaO_2H_2$$

wobei die links vom Gleichheitszeichen stehende Formel die Doppelverbindung von 1 Mol. Dikalziumsilikat und $\frac{1}{x}$ Mol. Dikalziumaluminat bezeichnen soll. Die unzweifelhaft bestehende gegenseitige Beeinflussung des Kalziumsilikates und des Kalziumaluminates zwingt uns aber zu der Vorstellung, daß wir es bei jeder Art von hydraulischen Bindemitteln mit Doppelverbindungen verschiedener Art zu tun haben und demzufolge die bösen Eigenschaften des Dikalzium-Metasilikates nicht zum Vorschein kommen, solange es gebunden, d. h. Bestandteil einer allerdings ziemlich labilen Doppelverbindung ist.

Daß diese Doppelverbindungen labiler Natur sind, geht ja gerade daraus hervor, daß hochbasische Schlacke sofort zerrieselt, wenn sie nicht augenblicklich abgeschreckt wird. Ich war imstande, jede granulierte Hochofenschlacke durch Schmelzung in einem Regenerativ-Gasofen und nachheriges langsames Abkühlen in demselben in ein feines Mehl zu verwandeln. Mein früherer Assistent Rudolf Fürstl von Teicheck brachte jeden Portlandzement durch zwölfstündiges Erhitzen bis zur Weißglut und nachheriges langsames Abkühlen zur Zerrieselung. Aus dem zweifachen Verhalten des Dikalzium-Metasilikates, je nachdem dasselbe frei oder als Bestandteil mit Kalkaluminaten legiert oder verbunden sei, geht die Wichtigkeit der letzteren hervor und es darf jedenfalls der Gehalt an Tonerde bei den verschiedenen hydraulischen Bindemitteln nicht unterschritten werden.

Tonerdearme Hochofenschlacken sind gewiß minderwertig und deshalb habe ich für tonerdearme Erze zur Veredelung der Schlacke die Benutzung von Kalkmergel anstatt Kalkstein anempfohlen.* Da das Dikalziumsilikat nur in einer Form ein Hydraulit ist, so ist die Formel für seine Doppelverbindung mit einem Aluminat nicht $Ca_2SiO_4 + n\,(Al_2O_3 \times CaO)$ schlechtweg, sondern

$$SiO <\begin{matrix} O\,.\,Ca \\ O\,.\,Ca \end{matrix}> O + n\ (Al_2O_3 \times CaO)$$

zu schreiben.

Diese Doppelverbindungen, welche für die Silikate typisch und im Mineralreiche reichlich vertreten sind, finden sich auch häufig in verschiedenen Kunstprodukten. Sie haben das Eigentümliche, daß sie sich oft durch rein physikalische Einwirkungen in ihre Komponenten zerlegen lassen. Wenn ein Wannenglasofen außer Betrieb gesetzt wird, der darin befindliche Glasvorrat erschöpft ist und langsam abkühlt, so sind die herausgebrochenen Glasstücke oft von wunderbaren strahligen Kristallgruppen durchzogen und wurden dieselben von meinem früheren Assistenten Max Gröger als $CaSiO_3$ (Wollastonit) erkannt. Diese „Entglasung" tritt besonders bei tonerdereichen Gläsern auf. Solche spontane Entmischungen finden ein Analogon in den Spaltungen von racemischen Verbindungen der organischen Chemie, die teils durch langsames Auskristallisieren unter Mitwirkung eines Keimes oder auf andere Weise in zwei verschiedene Verbindungen ähnlicher Art zerfallen können.

Da sowohl die Hochofenschlacke als auch die Zemente als Doppelverbindungen angesehen

* Granulierte basische Hochofenschlacken, die im Wasser nicht erhärten, erhärten hingegen im Kalkwasser, ohne chemische Bindung des Kalkes.

** „Zur Erhärtungstheorie des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalkes" 1898 S. 24 oder „Chemische Industrie" 1898 S. 73.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1902 S. 670.

werden müssen und diese in der Schmelzhitze ineinander gelöst sind, ist die Möglichkeit gegeben, daß sich beim Abkühlen innerhalb gewisser Temperatur-Intervalle ganz bestimmte Verbindungen je nach deren Menge und Löslichkeit abscheiden, bis es zu einem Punkte kommt, wo der Rest zu einer Masse von gleichartiger Zusammensetzung erstarrt, die man als eutektische Masse bezeichnet.

Solche Erscheinungen, die man insbesondere bei Stahl genau beobachten konnte, wurden auch bei Silikatschmelzen wahrgenommen und es ist nur selbstverständlich, daß Hochofenschlacken und Zemente diesbezüglich keine Ausnahme machen können.

Nachdem Le Chatelier und Törnebohm tatsächlich das Vorhandensein von Kristallen in Dünnschliffen des Portlandzementes nachgewiesen haben, hat man sich mit Feuereifer auf die mikroskopische Durchforschung des Portlandzementes geworfen, in der Meinung, daß damit vollständige Klarheit über das Wesen der hydraulischen Verbindungen geschaffen werden könne. In dieser Beziehung hat Clifford Richardson in seiner sonst trefflichen Abhandlung „The Constitution of Portland-Cement from a Physico-Chemical Standpoint" die weitgehendsten Erwartungen ausgesprochen und sich dabei doch in der Hauptsache geirrt, nachdem er bei seinen Untersuchungen von der Existenz eines Trikalziumsilikates ausgegangen ist. Wir müssen jetzt an der Vorstellung festhalten, daß granulierte Hochofenschlacken in physikalischer Beziehung eine homogene feste Lösung verschiedener Doppelverbindungen mit noch anderen Beimengungen darstellen,* während im Portlandzement ein namhafter Teil derselben räumlich abgeschieden ist, und dessen Gemengteile als Alit, Belit, Celit, Felit bezeichnet wurden.

Bei den hochbasischen granulierten Hochofenschlacken ist der Kalkgehalt immer kleiner, der Zusammenhang der Doppelverbindungen deshalb inniger und es bedarf besonderer physikalischer oder chemischer Eingriffe, um die Elementarhydraulite voneinander zu trennen oder zur Wirkung gelangen zu lassen, während dies bei Portlandzement lediglich durch Wasser von Zimmertemperatur erreicht werden kann.

Die Untersuchung des Portlandzementes in petrographischer Beziehung hat die Zementtechniker erst recht in der Annahme des Vorhandenseins eines Trikalziumsilikates als wesentlichen Bestandteil desselben bestärkt. Ich habe gegen diese Ansichten vergeblich angekämpft, indem ich auf die hochbasische, aber kalkarme Hochofenschlacke hinwies, dann auf die Tatsache, daß meine Hydratwasserbestimmungen mit Zementproben immer genau für die Annahme eines Dikalzium-Metasilikates stimmten. Die einzige Schwierigkeit bei meiner Beweisführung machte mir der überschüssige Kalk, den ich anfänglich als totgebrannt ansah in der Meinung, daß derselbe durch sein träges Löschen keine Treiberscheinung herbeiführen dürfte. Später nahm ich an, daß dieser Kalküberschuß gelöst sein könne.*

Die Bestätigung meiner Ansichten hat nicht lange auf sich warten lassen, denn in der Generalversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten d. J. 1904 berichten uns Direktor Grauer, Dr. Schmidt und Ingenieur Unger (siehe das Protokoll S. 161), daß es ihnen gelungen sei, in einem elektrischen Lichtbogenofen selbst hochkalkige Rohmischungen mit Leichtigkeit zum Schmelzen zu bringen. Es zeigte sich, daß bei einem hohen Kalkgehalte von 66,5 bis 67 % die geschmolzene Masse kristallinisch erstarrte; die Untersuchung der isolierbaren Kristalle habe ergeben, daß in „keinem Falle Trikalziumsilikat vorliege". Zu meiner größten Befriedigung haben jedoch die umfassenden Versuche von Dr. Otto Schott mehrfach dargetan, was ich durch meine Arbeiten innerhalb der Jahre 1898 bis 1901 zu begründen versuchte, d. i.:

a) Es gibt kein Trikalziumsilikat.

b) Der bei Verneinung dieser Verbindung sich ergebende Kalküberschuß ist im Portlandzement als feste Lösung anzunehmen.

c) Im Portlandzement sowie in der hochbasischen, granulierten Hochofenschlacke sind die Kalksilikate und Kalkaluminate als Doppelverbindungen enthalten.**

So kompliziert auch die Zusammensetzung der Zemente oder Schlacken in Bezug auf die Doppelverbindungen und deren Beimengungen sein mag, so kommen bei den Hydratisierungen doch nur die entfernteren Bestandteile, also die Elementarhydraulite, in Betracht; deshalb sind Hydratisierungsversuche in der Art, wie ich sie ausführte, als wichtige Fingerzeige für deren Konstitution zu betrachten. Dr. Otto Schott führt in seiner Dissertation dagegen an, daß ich aus den Zementpulvern kleine Ballen geformt hätte, die ich einen Monat in Wasser liegen ließ, und daß dieselben erfahrungsgemäß von demselben nicht vollständig durchdrungen werden. Das ist ein Irrtum, denn diese Tatsache war mir ja bekannt, und habe ich auf derselben Seite, wo ich über die Hydratisierung des Züllchower Zementes sprach, der unvollständigen Wasseraufnahme der inneren Schichten

* Man sehe die Abbildung 7 einer granulierten Hochofenschlacke in „Stahl und Eisen" in Dr. Passows Abhandlung: „Portlandzement und Hochofenschlacke" Jahrgang 1903 Nr. 15 S. 890.

* „Tonindustrie-Zeitung" 1902 S. 1728.

** Siehe Dr. Schotts Dissertation S. 116 bis 118.

eines Zementballens Erwähnung getan.* In Wirklichkeit habe ich, wie bei den Elementarhydrauliten je 2 g in Wägegläschen mit wenig Wasser zusammengebracht und nach Ablauf einer bestimmten Zeit, welche erfahrungsgemäß für die vollständige Hydratisierung ausreichend war, die Wasseraufnahme als Mehrgewicht bestimmt. Es wäre ein Fehler, diese Zeit willkürlich festzusetzen, z. B. auf 2 bis 10 Monate auszudehnen, sondern es ist dieselbe in jenen Grenzen zu halten, wo die Gewichtsdifferenzen einem Minimum zusteuern, wozu allerdings 30 Tage ausreichen.

Für die Erforschung der Konstitution oder Qualität der hochbasischen Hochofenschlacken gibt deren Hydrolyse, trotz der geäußerten Bedenken, sehr wichtige Aufschlüsse, wie dies aus Versuchen hervorgeht, die ich später mitteilen werde.

Es ist bekannt, daß der Aetzkalk, in welcher Form immer, den Erhärtungsprozeß von granulierter Hochofenschlacke beschleunigt, oder sogar wachruft und hierzu mitunter minimale Mengen desselben ausreichen. Wie ich nachgewiesen, wird von der Schlacke dabei gar kein Kalk aufgenommen und kann dieser durch jede andere alkalische Substanz ersetzt werden. Es ist ja auch bekannt, daß man dem hydraulischen Mörtel bei Frostgefahr Sodalösung zusetzt, um die Erhärtung zu beschleunigen. Der gewöhnliche Schlackenzement wird demgemäß dadurch hergestellt, daß man der granulierten Schlacke eine angemessene Menge von feinstem Kalkhydrat beimengt. Der Eisenportlandzement ist nach der Erklärung des Vereins deutscher Eisenportlandzementwerke eine Mischung von Portlandzement und granulierter, geglühter und gemahlener Hochofenschlacke. Bei der Hydrolyse des ersteren wird Kalk frei, welcher dann auch die Hydrolyse und Erhärtung der Schlacke herbeiführt. Eine geeignete granulierte Schlacke kann sogar durch Zusatz von zerrieselter Schlacke hydraulische Eigenschaften bekommen; ein Beweis, daß letztere den Kalk im freien oder disponiblen Zustand enthalten muß. Aber auch rein physikalische Mittel können granulierte Schlacke reaktionsfähig machen, z. B. die Erhitzung auf 200 bis 250 ° C., welche für die Trocknung derselben vor ihrer weiteren Verarbeitung notwendig ist. Daraus erkläre ich mir die Tatsache, daß eine Probe bereits gemahlener, also gedarrter Schlacke, wie Portlandzement erhärtete, während die anderen glasartigen, ungemahlenen Muster nur bei Zugabe von Kalkwasser erhärtet sind. Von mancher Seite empfiehlt man sogar ein schwaches Glühen und soll man aus solcher Schlacke erstaunlich feste Schlackenziegel erhalten. Wenn man den Granulations- oder Abkühlungsprozeß verlangsamt, so soll die Schlacke ebenfalls reaktionsfähig werden, was wohl darauf hinauskommt, daß man sie nach ihrer Erstarrung einige Zeit einer höheren Temperatur aussetzt.* Ferner berichtete C. Canaris jun.,** daß es ihm auf der Niederrheinischen Hütte zu Duisburg gelungen sei, die Schlacke durch Granulierung mit Kalkmilch, direkt in einen vortrefflichen Zement zu verwandeln, was von den Zementtechnikern sehr ungläubig aufgenommen wurde.

Es ist kein Grund vorhanden, alle diese mit Bestimmtheit angeführten Angaben als übertrieben zu bezeichnen, wenn man die geringe Stabilität der hochbasischen Schlacke in Betracht zieht und sich daran erinnert, daß sich alle diese in Vorschlag gebrachten Veredlungsmethoden nicht allgemein anwenden lassen und deren Erfolg ganz und gar von der chemischen Zusammensetzung in Bezug auf den Gehalt von Kalk und Tonerde, abhängig ist.

Da nun die Zemente und die Schlacken in der Hauptsache Doppelverbindungen sind, so muß bei deren Hydrolyse oder Erhärtung wohl vorerst die Zersetzung und die Bloßlegung der Elementarhydraulite vorausgehen, und diese Entmischung scheint bei geeigneter chemischer Zusammensetzung sehr leicht, andernfalls aber schwierig vor sich zu gehen. Wie es scheint, erfolgt diese Spaltung leichter bei hohem Kalk- und Tonerdegehalt, also leicht bei Portlandzement und schwieriger bei kalk- und tonerdearmen Schlacken. Diese Trennung scheinen alkalische Substanzen sehr leicht zu bewerkstelligen, daher der Nutzen eines gewissen Kalküberschusses bei Portlandzement und der Kalkzusatz bei Schlackenzement.

Um über die Wirkung der Wärme auf granulierte Schlacke einige Aufschlüsse zu bekommen, habe ich von meinem früheren Assistenten Max Dörfler einige Versuche mit mehreren zur Zementerzeugung bestimmten Hochofenschlacken anstellen lassen, die ich seinerzeit für meine Erstlingsarbeiten benutzt hatte.***

Die eine derselben, die ich seinerzeit mit A bezeichnete und mir im gemahlenen Zustande geliefert wurde, besaß folgende chemische Zusammensetzung:

SiO_2	24,64 %	K_2O . . .	1,67 %
Al_2O_3	15,27 „	Na_2O . . .	1,37 „
FeO	1,12 „	CO_2 . . .	0,54 „
MnO	0,82 „	SO_3 . . .	1,72 „
CaO	49,70 „	S als Sulfid	1,45 „
			101,59 %
MgO	3,29 „	O ab für S	0,73 „
		Bleibt	100,86 %

* „Zur Erhärtungstheorie der hydraulischen Bindemittel" 1901 S. 85, oder „Chemische Industrie" 1901 S. 446.

* Nach brieflichen Mitteilungen des Oberingenieurs Timm in Hamburg.

** „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 14 S. 813.

*** „Zur Erhärtungstheorie des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalkes". 1898, oder „Chemische Industrie" 1898.

Der Sättigungsgrad, d. h. der Quotient, den man erhält, wenn man die Anzahl der Basenmoleküle durch die Anzahl der Säuremoleküle dividiert, beträgt 1,92. Die Kalkmenge reicht demnach nur knapp bis zur Bildung eines Dikalziumsilikates aus, ist aber doch als eine sehr kalkreiche Schlacke anzusehen. Aus diesem Grunde und weil dieselbe vor dem Vermahlen gewiß stark erhitzt wurde, erhärtete sie ohne jeglichen Zusatz, wie Portlandzement. Die unter Einhaltung gewisser Bedingungen vorgenommenen Hydratisierungsversuche lieferten folgende Ergebnisse:

	Tagen	% Hydratwasser
Nicht geglüht. Im reinen Wasser aufgenommen nach	7	1,93
	30	3,02
4 Stunden zur Rotglut geglüht. Im reinen Wasser aufgenommen nach	7	2,09
	30	3,48
Nicht geglüht. Im Kalkwasser aufgenommen nach	30	5,93

Die Härte war in allen drei Fällen recht befriedigend, besonders aber im letzten Falle; ein Beweis, daß das Kalkwasser bei dieser Schlacke am wirksamsten ist.

Eine zweite granulierte, aber nicht gemahlene Schlacke von glasiger Beschaffenheit, die ich seinerzeit mit IIIb bezeichnete, besaß folgende chemische Zusammensetzung:

	%		%
SiO_2	27,09	K_2O	0,86
Al_2O_3	17,48	Na_2O . . .	0,57
FeO	0,56	SO_3	0,14
MnO	0,10	S als Sulfid .	0,66
CaO	50,59		100,34
MgO	2,29	O ab für S .	0,33
		Bleibt . . .	100,01

Der Sättigungsgrad dieser Schlacke beträgt 1,54, ist also kleiner. Die aufgenommenen Hydratwassermengen betrugen bei Anwendung von reinem Wasser in 30 Tagen:

	%
Ungeglüht	0,78
4 Stunden geglüht	2,40

Die erste Probe erhärtete nicht, die zweite wurde ziemlich hart. Eine dritte granulierte, nicht gemahlene Schlacke von glasiger Beschaffenheit, die ich seinerzeit mit IIb bezeichnete, besaß folgende chemische Zusammensetzung:

	%		%
SiO_2	27,44	K_2O	0,77
Al_2O_3	17,23	Na_2O	0,59
FeO	0,50	S als Sulfid .	3,77
MnO	0,57		101,58
CaO	47,05	O ab für S .	1,88
MgO	3,66	Bleibt	99,70

Der Sättigungsgrad dieser Schlacke beträgt 1,3, ist also noch kleiner. Die aufgenommene Hydratwassermenge betrug bei Anwendung von reinem Wasser in 30 Tagen:

	%
Ungeglüht	0,89
Geglüht	1,56

Die erste Probe erhärtete nicht, die zweite erlangte nur eine sehr mäßige Härte. Die letzten zwei Schlacken von glasiger Beschaffenheit wurden durch das Glühen matt und weißlich, ein Beweis, daß eine Art Entglasung eingetreten ist. Wie man aus obigen Versuchen ersieht, übt die Erhitzung der granulierten Hochofenschlacke einen günstigen Einfluß aus, doch sind mir auch Fälle bekannt, wo das Gegenteil eingetreten ist; ein Beweis, daß sie nur in beschränktem Maße oder innerhalb enggezogener Grenzen günstig sei und der chemischen Zusammensetzung der Schlacke angepaßt werden müsse. Eine gänzliche Auslösung der Hydraulitmoleküle, die wohl in allen Fällen nur schrittweise erfolgen dürfte, scheint aber doch nur eine alkalische Substanz zu bewirken.

Wie man sieht, ist die Hydratwassermenge selbst der im Kalkwasser erhärteten Schlacke viel kleiner als beim Portlandzemente; und das liegt zumeist an der geringeren Kalkmenge. Das Monokalksilikat, welches sich in der Schlacke in größerer Menge vorfinden muß, bindet kein Wasser und scheidet kein Kalkhydrat aus und beteiligt sich an der Erhärtung lediglich durch sein Quellungsvermögen. Das Monokalzium-Aluminat bindet nur 18,5 % Wasser, während das Dikalzium-Aluminat 25,1 % für den abgespaltenen Kalk und die abgespaltene Tonerde erfordert. Es wäre indessen sehr leicht möglich, daß man Schlackenproben längere Zeit im Wasser liegen lassen muß, um die Hydratisierung zu Ende zu führen.

Ich habe mich mit der Untersuchung der Schlacken nicht weiter befassen können, da ich von meinem Amte zurückgetreten bin. Diese Arbeiten hinterlassen also noch eine Lücke, deren Ausfüllung Anderen überlassen werden muß; nur möchte ich noch demjenigen, der dieselben fortsetzen will den Rat erteilen, die Hydratisierung auch bei höheren Temperaturen (40 bis 50° C.) vorzunehmen. Falls sie vollständiger stattfinden sollte, so wäre dies ein Beweis, daß bei der Schlacke die Zerlegung der Doppelverbindungen unter den gewöhnlichen Verhältnissen träger und nicht vollständig erfolgt.

Neuerungen an Trockenkammern für Eisen- und Stahlgießereien.

Um schwierige Gußstücke und um dichten Guß mit geringerem Risiko herzustellen, trocknet man nicht bloß die Kerne, sondern die ganzen Formen. Dampfzylinder und Pumpenkörper pflegt man nur in getrockneten Formen zu gießen. Das Trocknen der Formen geschieht entweder auf dem Formplatze selbst durch Koks- oder Feuerkörbe, bewegliche Trockenöfen oder in besonderen Trockenkammern.

Man kann wohl sagen, daß heute in vielen Gießereien die Bauart und der Betrieb der Trockenkammern im argen liegt und Löhne und Brennstoffe in denselben verschwendet werden. Besonders aber nehmen die Trockenkammern zumeist viel zu viel des wertvollsten Platzes in der Gießerei in Anspruch. Alte Trockenkammern sind oft als große Räume mit Rundbogendecke wie Klosterhallen ausgeführt worden. Die in den Kammern befindlichen Feuerungen wurden durch Mauern abgeschlossen, damit die Kerne nicht durch unmittelbare Berührung mit dem Feuer verbrennen konnten. Die Verbrennungsgase sollten den ganzen Raum der Kammer ausfüllen und wurden nur in geringe Bewegung gesetzt, denn die irgendwo befindliche Esse hatte nur schwachen Zug. Natürlich wurden die eingesetzten Formen nur an einzelnen Stellen der Kammer gut durchgetrocknet.

Gewöhnlich wurde am Tage geformt, die Kammer blieb daher des Tages kalt, sie wurde Abends mit den Formen beschickt und Nachts geheizt. Auf den Brennstoffverbrauch kam es weniger an, man war zufrieden, wenn man des Morgens die Formen, welche in der Kammer eingesetzt waren, in allen Teilen getrocknet fand. Der Transport der Formen zur Kammer und aus derselben geschah bei kleinen Stücken von Hand, bei größeren entweder mittels eines Kranen, welcher über die Kammer reichte, oder durch Trockenwagen, welche außerhalb der Kammer beladen wurden und auf welchen die Formen in der Kammer stehen blieben. Diese Trockenwagen liefen entweder auf einer Schienenspur oder auf einem ebenen Eisenplattenbelag. Solch eine Kammer, welche heute noch vielfach gefunden wird, stellt Abbildung 1 dar.

Mit der Zeit wurden infolge höherer Produktion der Gießereien auch die Ansprüche gesteigert, welche man an die Trockenkammern stellte, und man half sich, indem man neue Kammern anlegte, da wo gerade ein Plätzchen verfügbar war, während man besser getan hätte, die vorhandenen Kammern leistungsfähiger zu gestalten. Hin und wieder wurden auch Verbesserungen eingeführt und namentlich den Transporten Rechnung getragen. Man legte deshalb die Trockenkammern entweder an den Giebel oder neben das Hauptschiff der Gießerei, so daß der Hauptlaufkran bis dicht an die Kammertore streicht, wo er die Beladung der Trockenwagen vornimmt, welche dann nur den kurzen Weg von der Kammer bis unter den Kran zu machen haben. Immerhin wird durch diese Anordnung

Abbildung 1.
Alte Trockenkammer mit innerhalb der Kammer liegender Feuerung.

ein sehr wertvoller Teil der dem Hauptlaufkran zur Verfügung stehenden Fläche dauernd für das Trocknen der Formen in Anspruch genommen.

Große Formen, besonders solche für schweren Lehmguß, werden am besten durch den Kran selbst in die Trockenkammer gesetzt. Um dies zu ermöglichen, wird entweder die ganze Decke der Trockenkammer abgehoben, oder es befindet sich in der Decke ein Schlitz, in welchem sich beim Transport der Formen das Kranseil be-

wegen kann, und der später von Hand durch einzelne Deckel oder durch eine Gesamtdecke, welche der Kran abhebt, geschlossen wird. Die Decke solcher Trockenkammern ist immer teilweise freitragend und muß deshalb statisch berechnet und richtig ausgeführt werden. Die Schlitztrockenkammern sind wegen ihrer Decken und Türbauart ziemlich teuer, auch nicht so leicht dicht zu halten, wie gewöhnliche Kammern mit senkrecht beweglichen Aufzugstüren, und sollten deshalb nur für große Stücke angewendet werden, wo sie aber wegen der bequemen Transporte wirtschaftlich sind.

Bei der Herstellung der Lehmformen pflegt man vielfach auch in den Trockenkammern zu arbeiten, dann müssen aber die Kammern gut beleuchtet sein, die Kernspindeln sollen bequem gehandhabt werden können und die Kammer muß sich schnell auskühlen lassen. Auf das Dichtschließen der Tore und Fenster ist großer Wert zu legen. Früher hätte man die Trockenkammer vielfach Räucherkammer nennen können, denn der Zug der Esse war gewöhnlich zu schwach, um zu verhindern, daß der Rauch aus der Kammer durch die schlechten Tor- und Fensterverschlüsse seinen Weg ins Freie nahm und die Umgegend verrußte. Aber auch eine gut saugende Esse kann das Rußen der Kammer nicht immer verhindern, wenn grobe Undichtigkeiten bestehen. Am bequemsten im Betrieb sind Zugtore, welche nach oben aufgezogen werden; sie werden entweder durch Gegengewichte ausbalanciert oder mittels einer kleinen Winde gehoben. Drehtore sind immer schwerer dichtzuhalten, als Zug- oder Schiebetore. Die Fenster sollten so klein wie möglich sein und von innen Läden besitzen, um das Glas vor dem Verrußen einigermaßen zu schützen und die Wärme nicht unnötig herauszulassen.

Diese Ansprüche können in den meisten Fällen bei einiger Erfahrung auch ohne zu große Geldmittel befriedigt werden, während man ihnen in mancher „modernen" Gießerei mit einem Aufwand von Kosten Rechnung getragen hat, die in keinem Verhältnis zum Nutzen stehen und durch die Kompliziertheit der Bauart überraschen.

Für ganz große Formen, besonders wenn sie für Stahlguß bestimmt sind, wendet man auch Trockenkammern an, bei denen der Boden als Wagen ausgebildet ist und mit der Form zugleich ausgefahren wird. Eine solche Kammer wird jedenfalls warm bleiben können, während die ausgefahrene Form sich so schnell abkühlt, daß an ihr alsbald weitergearbeitet werden kann, was ihre Leistung wesentlich steigert.

Obwohl es auf der Hand liegt, daß die in die Trockenkammer selbst eingebaute Feuerung den wertvollen Platz in derselben sehr vermindert, auch zum Verbrennen der in ihrer Nähe befindlichen Kerne Veranlassung bietet, so ist dieselbe noch häufig beibehalten worden und schädigt die Leistung der Trockenkammer auf das empfindlichste, so daß übermäßig große Flächen der Gießerei von den Trockenkammern in Anspruch genommen werden müssen.*

Deshalb ist es als ein großer Fortschritt zu betrachten, wenn die Feuerung vor die Kammer oder abseits von ihr angelegt wird. Gasfeuerung anzuwenden, scheuen sich viele Gießereiingenieure und Gießermeister; aber auch mit Halbgasfeuerung läßt sich manches erreichen. Bei vielen Werken fehlt es indes in der Nähe der Trockenkammern an Platz, und anstatt die Trockenkammern zu verlegen oder gründlich zu verbessern, bleibt es beim alten und die Trockenkammern bilden einen Hemmschuh für die Leistung der ganzen Gießerei und den erzielten Gewinn. Einzelne kleine Verbesserungen an der Feuerung oder Gasabführung heben wohl die Leistung um ein geringes und entzücken den Gießermeister, aber wenn durchgreifende Erfolge erzielt werden sollen, muß gewöhnlich die ganze Anlage geändert werden.

Der Uebergang zur Gasfeuerung oder Halbgasfeuerung ist schon vielseitig empfohlen worden, er ist kein Sprung ins Dunkle und kann in den meisten Fällen ohne weiteres gewagt werden, um so mehr als die Gasfeuerung in immer weiteren Kreisen eingeführt wird und man fast überall Personal findet, welches mit ihr vertraut ist.

Die Vorteile dieser Feuerung bestehen darin, daß die ganze Grundfläche der Kammer wirklich zum Trocknen benutzt werden kann, und daß man mit einem großen, mäßig erhitzten Luftquantum arbeitet, das schneller und billiger trocknet als übermäßig heiße Verbrennungsgase, welche, direkt vom Verbrennungsrost kommend, die Kerne leicht verbrennen. Der Wärmeverlust, den die Gase vor ihrem Eintritt in die Trockenkammer erleiden, ist wesentlich geringer als der Verlust, welcher bei direkter Feuerung durch die hohe Temperatur der in der Esse entweichenden Gase entsteht. Eine Trockenkammer mit Halbgasfeuerung für Lehmguß zeigt die in Abbildung 2 im Prinzip dargestellte Schlitztrockenkammer.

Man hat auch versucht, die Trockenkammern mit Dampf zu heizen, wofür besonders die Firma Max Jahn in Leipzig-Leutzsch gewirkt hat. Es muß anerkannt werden, daß die Dampfheizung reinlich, hygienisch und in vielen Fällen sehr bequem ist; aber es ist auch klar, daß Dampf selbst von 10 Atm. Ueberdruck bei 183° Wärme keine hohen Temperaturen erzielen kann, und daß er das nicht leisten kann, was die direkt wirkenden Verbrennungsgase, welche bei viel höherer Temperatur noch das Bestreben

* Vergl. E. Freytag: »Neuere Gießereien in den ersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts«; „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 bis 14.

haben, begierig Wasser aufzunehmen, zu leisten imstande sind. Es wird deshalb die Dampfheizung beim Betrieb der Trockenkammern kein Feld der Entwicklung finden.

Ein Vergleich der Leistungen von verschiedenen Trockenkammern läßt sich zahlenmäßig im allgemeinen schwer anstellen, weil es darauf ankommt, in welchem Maße und in welcher Weise die Kammern beschickt werden. Die Trockenkammer soll Wasser aus den Formen und Kernen verdampfen; einen gewissen Maßstab für ihre Leistung würde es immerhin bilden, wenn man die Formen vor und nach dem Einsetzen in die Kammer wiegen wollte. Dabei ist es aber nicht gleichgültig, wo das Wasser sich in den Formen befindet, und ob es an einzelnen Stellen angehäuft ist, ferner welchen Teil der Trockenarbeit der Brennstoff in der Kammer und welchen der Zug der Esse leistet. Von der allergrößten Wichtigkeit aber ist die Art, wie die Kammer beschickt und wie das Feuer in ihr unterhalten wird, wenn man mit mäßigem Brennstoffverbrauch viel leisten will. Angaben über den Brennstoffverbrauch für das Kubikmeter Kammerinhalt oder für die Tonne Eisenguß, dessen Formen in ihr getrocknet worden sind, haben daher wenig Wert.

Abbildung 2.
Trockenkammer mit Halbgasfeuerung.

Gute Erfolge wird man erzielen, wenn man die Trockenkammer spezialisiert und für ihre vollständige Ausfüllung mit Formen Sorge trägt. Meist bleibt der Nachteil bestehen, daß die Temperatur und die Luftzirkulation in der Trockenkammer eine ungleiche ist, und daß infolgedessen die Wirkung des Brennstoffes nicht voll zur Geltung kommt. Ich habe deshalb eine Konstruktion entworfen und für das Verfahren, die Kammer zu betreiben, Patentschutz erworben (D. R. P. Nr. 184 198), welche geeignet ist, diesen Uebelstand zu beseitigen und die Leistung der Trockenkammer auf gegebener Fläche bei größter Oekonomie wesentlich zu erhöhen, dabei aber Gasfeuerung voraussetzt.

Diese Konstruktion ist an einer Trockenkammer (Abbildung 3) dargestellt, welche Kerne für Röhrenfasson- oder Hohlguß trocknen soll und nach dem Schubladensystem gebaut ist.

Die Kammer möge hier kurz beschrieben werden. Der springende Punkt des Patentes liegt darin, daß die Verbrennung des Gases auf beide Enden der Kammer gelegt ist, indem auf einem Ende die Verbrennung mit beschränktem Luftzutritt zu Kohlenoxyd erfolgt, während auf dem andern Ende vollständige Verbrennung mit großem Luftüberschuß stattfindet, wobei noch eine entsprechende Verdünnung der Verbrennungsprodukte eintritt. Dadurch wird die Hitze in der Kammer weniger intensiv und gleichmäßig in der Kammer verteilt. Die Bauart der Kammer ist höchst einfach, sie kann mit einer Tür oder auch als Durchfahrtskammer mit zwei Türen ausgeführt werden. Der Boden der Kammer enthält zwei Reihen Kanäle übereinander (hier je acht Stück), von denen die untere Reihe die zur Verbrennung erforderliche Luft führt und dazu dient, die Wärme, welche sonst in den Boden geht, aufzunehmen und nutzbar zu machen.

Da die Kanäle nicht groß sind, auch keine hohen Temperaturen vorkommen, so genügen als Baumaterial harte, halbfeuerfeste Steine und ebensolche Platten, nur an den Verbrennungsstellen ist feuerfestes Material notwendig. Auf einem Ende A der Kammer wird das Gas im Kanal G, auf dem andern Ende B der Kammer die Luft im Kanal L zugeführt, beide Zuführungen sind natürlich regulierbar. In den Kanälen 1, 4, 5 und 8, welche unten liegen, strömt nun Luft vom Kammerende B zum Kammerende A und vereinigt sich hier mit dem aus dem Gaskanal tretenden Gase, um zur teilweisen Verbrennung zu gelangen und die Verbrennungsprodukte in die Kanäle I, IV, V und VIII, welche über den Kanälen 1, 4, 5 und 8 liegen, nach dem Kammerende B abzugeben. Da hier nicht die zur Verbrennung genügende Luftmenge zugeführt wird, so wird sich in den Kanälen I, IV, V und VIII meist Kohlenoxydgas bewegen, welches die Wände mäßig erhitzen kann. Am Ende B der Kammer wird diesem Kohlenoxyd-

gas aus den Kanälen 2, 3, 6 und 7 vorgewärmte Luft zugeführt, und zwar in so reichlichem Maße, daß die Verbrennung mit starkem Luftüberschuß erfolgt. Dadurch wird die Temperatur der Verbrennungsprodukte bei B, welche sonst eine hohe sein würde, verhältnismäßig leicht laufend bequem von Hand bewegt werden können und aus der Kammer auf ein eisernes Gerüst geschoben werden, von welchem sie durch einen leichten Kran abgehoben und auf einen Platz abgesetzt werden, wo sie beladen und entladen werden.

Abbildung 8. Trockenkammer, Patent Freytag.

niedrig gehalten, und die in den Abzugskanälen II, III, VI und VII sich bewegenden Gase werden aus den Schlitzen, welche im Boden der Kammer gelassen sind, mit entsprechender Temperatur in die Kammer treten und eine gleichmäßig trocknende Wirkung in ihr ausüben. Das Absaugen der Verbrennungsgase gemeinschaftlich mit dem den Formen oder Kernen entnommenen Wasserdampf geschieht von der Decke der Kammer aus durch die Esse.

Das Beschicken der Kammer erfolgt durch vier übereinander angeordnete Wagen, welche

In dieser Weise läßt sich eine Trockenkammer während des Tages ununterbrochen in Betrieb halten. Die Wagen werden der Reihe nach mit nassen Kernen beschickt, die in einigen Stunden getrocknet abgeführt werden können. Die Kammer wird daher in einer Schicht von 12 Stunden (die Pausen werden mit ausgenutzt) ihren Inhalt drei- bis viermal wechseln können, ohne daß nasse oder verbrannte Kerne herauskommen, und wird das leisten, was sonst mehrere alte Kammern nicht erzielen konnten.

E. Freytag.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Siliziums in Ferrosiliziumverbindungen und Metallsiliziden.

Für die Aufschließung derartiger Verbindungen empfiehlt Ad. Jouve* folgenden Gang: 0,2 bis 0,5 g des fein gepulverten Materials werden mit der 2 bis 3fachen Menge Salpeter gemischt und in einen Nickeltiegel gebracht, welcher bereits 15 g Aetznatron und 2 g Salpeter enthält, welche schon geschmolzen waren. Man erhitzt nun den Tiegelinhalt auf dunkle Rotglut, bis keine Gasentwicklung mehr sichtbar ist. Nach dem Erkalten löst man mit heißem Wasser, säuert mit Salpetersäure an, verdampft auf dem Wasserbade bis zur Hautbildung, löst das Häutchen mit wenig Wasser, setzt zur Lösung die gleiche Menge Salpetersäure, dampft auf dem

* „Rev. général de Chim. pure et appl.“ 1907, 10, 85.

Sandbade ein, so daß immer Salpetersäure vorhanden ist. Man nimmt mit Wasser auf, setzt Salzsäure zu, filtriert, glüht und wägt die Kieselsäure. Die Methode soll nur eine Filtration und ein einmaliges Eindampfen erfordern. Jaboulay* hat die Methode nachgeprüft. Seiner Meinung nach ist sie in dieser Form nicht genau. Das zweimalige Eindampfen und Filtrieren ist nicht zu umgehen.

Analysenmethode für Wolframit und Hübnerit.

Um als Handelsware zu gelten, müssen diese Mineralien einer Aufbereitung unterworfen werden, so daß sie mindestens 60 % Wolframsäure und höchstens 0,25 % Phosphor und 0,01 % Schwefel enthalten. Praktisch reichert man auf über 70 % an und entfernt durch magnetische Scheidung Zinn bis auf weniger als 2 %. Der Wolframit kann dann im elektrischen Ofen direkt auf Ferrowolfram verschmolzen werden. P. Nicolardot** gibt einen Analysengang, welcher Wolfram und die Verunreinigungen schnell zu bestimmen gestatten soll. Man schmilzt das gepulverte Mineral in einem Silbertiegel mit Soda, indem man die $1\frac{1}{2}$ fache Menge Soda auf den Boden bringt, darauf die Substanz und darüber nochmals die $1\frac{1}{2}$ fache Menge Soda schüttet. Wenn das Alkali geschmolzen ist, ist der Aufschluß vollendet; man löst mit warmem Wasser, filtriert, oxydiert die Schwefelverbindungen im Filtrat mit Brom zu Sulfaten, neutralisiert mit Salpetersäure, säuert mit Weinsäure an und fällt mit Baryumnitrat. Den Ueberschuß an Baryum fällt man mit Schwefelsäure aus und dampft die Lösung zur Trockne, um die Kieselsäure auszuscheiden. Ist die Kieselsäure gelb, so schmilzt man mit Bisulfat. Auch prüft man die Kieselsäure mit Flußsäure auf Reinheit. In das saure Filtrat leitet man Schwefelwasserstoff, wodurch Arsen, Molybdän und Zinn ausfallen. Das Filtrat macht man ammoniakalisch und leitet wieder Schwefelwasserstoff ein. Wolfram geht in Sulfowolframat über (die Lösung wird durch Schwefeleisen etwas grün), welches bei vorsichtigem Zersetzen mit Salzsäure Schwefelwolfram ausscheidet, das dann mit verdünnter Salpetersäure gewaschen, getrocknet und geglüht wird. In Lösung bleibt etwas Eisen und Phosphor, die man wie üblich trennt. Der ursprüngliche Schmelzrückstand enthält das Eisen, Mangan, Zinnstein und Gangart; er ist aber von Wolframsäure völlig frei.

* „Rev. général de Chim. pure et appl." 1907, 10, S. 161.

** „Comptes rendus" 1907, 144. 859.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

17. Juni 1907. Kl. 1a, G 23522. Doppelrundherd, bestehend aus der Vereinigung eines Trichterherdes mit einem Kegelherde. Wilhelm Gleichmann, Grund i. Harz.

Kl. 24e, K 30401. Verfahren zur Erzeugung von Kraftgas aus wasserreichen Brennstoffen. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 80b, E 11584. Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Steine aus Quarzsand und Wasserglas als Bindemittel. Friedrich Erbreich und Bruno Schwittlinsky, Kattowitz, O.-S.

20. Juni 1907. Kl. 1a, M 23568. Einrichtung zum Entwässern von Feinkohlen, Zusatz zum Patent 179286. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7b, H 34518. Drahtziehmaschine mit mehreren durch ein Wechselrädergetriebe mit verschiedenen Geschwindigkeiten antreibbaren Ziehtrommeln. James Alexander Horton, Providence, V. St. A.; Vertr.: M. Mossig, Patentanwalt, Berlin SW. 29.

Kl. 7b, D 16019. Maschine zum Schweißen von Rohren und Ringen. Deutsche Oxhydric G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 7b, D 16848. Maschine zum Schweißen von Rohren und Ringen. Deutsche Oxhydric G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 18a, D 16965. Verfahren zur Herstellung von geformten und gesinterten Briketts aus einem Gemisch von Erz, Sintermittel und Melasse. Dr. Friedrich Wilhelm Dünkelberg, Wiesbaden, Rüdesheimerstraße 10.

Kl. 18c, D 16635. Verfahren, die Oxydation von Eisen- und Stahldraht sowie von anderem Walzeisen durch Abkühlen unmittelbar nach dem Walzen zu verhindern. Carl Debuch jr., Koblenz, Bardelebenstr. 13.

Kl. 18c, S 22469. Verfahren und Vorrichtung zum Erhitzen und Härten der Spitzen von in Bändern eingesetzten Kratzenzähnen oder Metallstiften auf elektrischem Wege. Adolph Seelemann & Söhne, Neustadt a. d. Orla.

Kl. 18c, Sch 25824. Gleitschienenanordnung in Stoßöfen u. dergl. Paul Schrader, Iserlohn.

Kl. 24c, P 18816. Gasfeuerung mit Sauggaserzeuger für Dampfkessel und ähnliche Wärmeaustauschvorrichtungen für unmittelbare Verwertung der aus dem Gaserzeuger tretenden heißen Gase. Fa. Julius Pintsch, Berlin.

Kl. 26d, Z 4672. Verfahren zur Behandlung von Torfgas für die Beheizung von Schmelzöfen. Edward Travers Zohrab, London; Vertr.: W. Wagner, Berlin, Marienstraße 17.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\,3.\,83}{14.\,12.\,00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 21. 10. 04 anerkannt.

Kl. 80b, C 14470. Verfahren zur Herstellung eines gegen Meerwasser widerstandsfähigen Zementes aus Hochofenschlacke. Dr. Heinrich Colloseus, Wilmersdorf b. Berlin, Pragerstraße 29.

Kl. 80c, J 9378. Beheizungseinrichtung für Schmelztiegel-, Heiz-, Brenn-, Glasier- und andere Oefen mit einem Rost einer Verbrennungskammer und Verteilerkammern für die Heizgase. The Incandescent Heat Company Limited und Alfred Smallwood, London; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 178329, vom 7. November 1905. Heinrich Enge in Posen. *Verfahren zur Bestimmung der richtigen Lage der Modelle auf Modellplatten.*

Von dem auf den Modellplatten zu befestigenden Modell wird zunächst die eine Hälfte *a* zugleich mit den Befestigungsschrauben *c* in einem auf Platte *b* stehenden Kasten *d* eingestampft. Der Kasten *d* wird dann gewendet, die mit ihren Befestigungsschrauben versehene zweite Modellhälfte *a* auf die andere aufgesetzt und in einem Kasten *e* eingestampft; dann werden die beiden Kasten voneinander getrennt und jeder mit seiner Modellhälfte auf eine Modellplatte *f* mit umschließendem eisernem Rahmen *g* aufgesetzt. Die Befestigungsschrauben *c* werden sodann von oben durch Fortnahme des darüber befindlichen Formsandes freigelegt und in die Modellplatte *f* eingeschraubt. Mit der zweiten Modellhälfte wird in derselben Weise verfahren.

Die so auf den Modellplatten befestigten Modellhälften befinden sich in richtiger Lage zueinander und können sofort (ohne Probeguß) in der Formmaschine verwendet werden.

Kl. 24f, Nr. 179830, vom 11. November 1904. Aug. Rübenkamp in Dortmund. *Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke bei Gaserzeugern mit einem zum Entfernen der Schlacken nach unten umlegbaren Rost und einem den Einsatz beim Abschlacken stützenden Hilfsrost.*

Der beim Entschlacken des Gaserzeugers in ihn oberhalb des eigentlichen Rostes *c* eingeführte Hilfsrost besteht aus zwei Stützplatten *a*, die auf ihrer Unterseite eine Zahnstange besitzen und mittels eines Zahnradvorgeleges in den Generatorschacht vorgetrieben werden.

Kl. 24e, Nr. 175181, vom 16. April 1905. Thomas Stapf in Ternitz, N.-Oesterreich. *Gaserzeuger mit in der Feuerzone des Schachtes behufs Verhinderung des Ansetzens von Schlacke eingesetzten Kühlkörpern.*

Der Kühlkörper *a* ist mittels eines Flansches *b* oder dergleichen an dem Tragringe *c*, auf dem das Schachtmauerwerk des Gaserzeugers ruht, leicht auswechselbar aufgehängt. Die Kühlkörper bestehen aus an sich bekannten Rippenkühlern oder aus Hohlkörpern, durch die ein Kühlmittel geleitet wird. Letztere empfehlen sich besonders dann, wenn mit Unterwind gearbeitet wird. Schlitze *d* in den Kühlkörpern ermöglichen beim Reinigen des Rostes *e* das Einführen eines Hilfsrostes.

Kl. 18b, Nr. 179739, vom 18. November 1904. Carl Henning in Mannheim. *Verfahren zur Herstellung eines dichte Güsse liefernden Roheisens durch Mischen von flüssigem Roheisen mit flüssigem Stahl.*

Erfinder hat sich die Aufgabe gestellt, ein Roheisen herzustellen, das den üblichen Silizium- und Mangangehalt, aber einen für Roheisen sehr niedrigen Kohlenstoffgehalt besitzt, wie es zur Erzielung eines dichten Gusses als Zuschlag zu dem gewöhnlichen Gießereiroheisen aus England eingeführt wird. Durch Zusammenschmelzen von Roheisen und Stahlabfällen im Kupolofen läßt sich nur ein sehr ungleicher Guß erzielen. Erfinder schlägt deshalb vor, das Roheisen für sich auf die Schmelztemperatur des Stahles zu erhitzen und davon nur so viel dem gleichfalls geschmolzenen Stahle zuzusetzen, daß ein Zwischenprodukt erhalten wird, das mit dem oben genannten englischen Gießereiroheisen gleichartig ist. Es wird nach gutem Umrühren zu Masseln vergossen und als Zuschlag zu gewöhnlichem Gießereiroheisen benutzt.

Beispielsweise kann man 40 % flüssigen Stahl mit 60 % flüssigem Roheisen mischen:

		C in %	
40 %	Stahl	0,60	0,2400
60 „	Roheisen	3,50	2,1000
		C =	2,3400

und erhält dann ein Zwischenprodukt, welches, mit 60 bis 70 % gewöhnlichem Roheisen zusammengeschmolzen, einen vorzüglichen Zylinderguß liefert.

		C in %	
30 %	Zwischenprodukt .	2,34	0,7000
70 „	Roheisen	3,60	2,5200
		C =	3,2200

		C in %	
40 %	Zwischenerzeugnis .	2,34	0,9300
60 „	Roheisen	3,60	2,1600
		C =	3,0900

Kl. 31a, Nr. 179700, vom 3. Dezember 1905. Georg Rietkötter in Hagen i. W. *Kippbarer Tiegelschmelzofen.*

Zu beiden Seiten des Tiegelofens *a* befindet sich ein Druckzylinder *b* mit Kolben *c*, letzterer trägt mit einem Lagerstück *d* die Schwingzapfen *e* des Tiegelofens, die in senkrechten Führungsrahmen *f* gleiten. An diesen ist ein zweites Führungsstück *g* mit im oberen Teil bogenförmigem Führungsschlitz *h*, in dem ein am Ofen *a* befestigter Bolzen *i* gleitet. Beim Anlassen des Druckmittels durch Rohre *k* und *l* wird der Tiegelofen zunächst gehoben und dann gekippt.

Der Kolben *c* kann als Differentialkolben ausgebildet sein und durch ein Rohr *m* zum beschleunigten Senken des Ofens das Druckmittel zugeführt werden.

Kl. 7c, Nr. 177489, vom 21. Februar 1906. Firma Thyssen & Cie. in Mülheim a. d. Ruhr. *Verfahren zur Herstellung von schmiedeisernen Muffen an Rohren.*

Auf das Rohr *a* wird zunächst ein Ring *b*, auf diesen ein Ring *c* und schließlich auf letzteren ein Ring *d* aufgeschrumpft. Hierauf wird das Rohrende mit den aufgesetzten Ringen auf Schweißhitze gebracht und werden sämtliche Ringe in passenden Gesenken miteinander und mit dem Rohr verschweißt.

Kl. 18a, Nr. 173688, vom 13. Januar 1905. J. Eduard Goldschmid in Frankfurt a. M. *Verfahren zum Zusammenballen mulmiger Eisenerze durch eine Gasflamme im Drehofen.*

Die Eisenerze werden möglichst ohne Zuschläge im unteren Teile eines Drehofens in einer kurzen, scharf begrenzten, durch eine regelbare, mit Gas und Luft unter erheblichem Druck beschickte, scharf begrenzte Stichflamme einer Hitze von mindestens 1000° C. ausgesetzt. Als Gas wird vorzugsweise Wassergas benutzt.

Statistisches.

Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs 1905 und 1906.

Dem „Statistischen Jahrbuche* des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1906" entnehmen wir nachstehende Angaben über die Menge und den Wert der für die Eisenindustrie wichtigsten Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs in den beiden letzten Jahren:

Gegenstand	Menge in Tonnen		Gesamtwert in Kronen	
	1906	1905	1906	1905
Eisenerze . . .	2253662	1913782	19531074	16814437
Manganerze .	13401	13780	216438	220461
Wolframerze	56	59	109906	119232
Steinkohle . .	13473307	12585263	118063250	99874726
Braunkohle .	24167714	22774226	105838258	100956961
Steinkohlenbriketts . . .	142135	136059	1820459	1721499
Braunkohlenbriketts . . .	110229	82729	1134357	911973
Koks	1677646	1400283	30163760	24654447
Frischereiroheisen*. .	1044412	947035	79027413	69836448
Gießereiroheisen. . . .	177818	172579	15097985	13390748
Roheisen überhaupt .	1222230	1119614	94125398	83227196

* II. Heft, 1. Lieferung: „Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs". Wien 1907, Hof- und Staatsdruckerei.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége.

Am 2. März d. J. sprach Hr. Léon Greiner, Ingenieur der Gesellschaft Cockerill, über die

wirtschaftliche Erzeugung motorischer Kraft in Hüttenwerken bei Verwendung von Koksofen- und Hochofengasen.*

Der Vortragende bespricht eingangs die Rolle, welche Koksofen und Hochofen als Gaserzeuger spielen. Die für weitergehende Benutzung bei Koksöfen zur Verfügung stehende überschüssige Gasmenge gibt er auf 35 % des insgesamt erzeugten Gases an oder für die Tonne eingebrachte Kohle auf 84 cbm. Bei einem durchschnittlichen Ausbringen von 80 % an Koks stehen also für die Tonne Koks 105 cbm Gas von je 4000 Kalorien (im Mittel) zur Verfügung. Die bei dem Hochofen verfügbare Menge Gas stellt sich für die Tonne Roheisen auf 40 % von 4500 cbm des insgesamt erzeugten Hochofengases, das sind 1800 cbm von je 950 Kalorien (im Mittel). Greiner bespricht dann weiter die Verwertung dieser Gase für motorische Zwecke, ohne daß bei der gründlichen früheren Durcharbeitung dieses Gebietes** neue Zahlen gegeben werden. Interessant ist nur die Feststellung, daß bei Koksofengas die Anzahl der tatsächlich zur Verfügung stehenden effektiven Pferdekraftstunden gleich ist der wöchentlichen Koksproduktion in Tonnen, und bei Hochofengasen gleich der Monatsproduktion von Roheisen in Tonnen. Es werden dann ausführlich die einzelnen Faktoren besprochen, aus denen sich der Selbstkostenpreis der mit Gasmaschinen gewonnenen Kraft zusammensetzt, um dann auf Grund der zutreffenden Zahlen den Selbstkostenpreis der Kilowattstunde, wie er sich bei der Gesellschaft Cockerill stellt, auszurechnen. Auf den Werken der genannten Gesellschaft sind z. Zt. etwa 540 elektrische Motoren in Betrieb, von denen einige 300, 800 und 1500 P.S. leisten. Zur Versorgung dieser Motoren mit Kraft sind 2 (elektrische) Gaszentralen vorhanden, von denen die eine größere mit Hochofengas, die andere mit Koksofengas betrieben wird. Beide erzeugen Gleichstrom und arbeiten parallel, obwohl sie 1200 m voneinander entfernt liegen. Cockerill verfügt in diesen Zentralen über 5700 Kilowatt, das sind mehr als 8000 P.S., eine Zahl, die am Ende des Jahres 1907 auf 10000 P.S. gestiegen sein wird, wenn die jetzt im Bau befindliche Maschine von 2000 P.S. in Betrieb gekommen ist. In dem Maße, wie die Entwicklung der Gaszentralen vorwärts gegangen ist, haben sich auch die Kosten für das Kilowatt vermindert, wie folgende Zahlen zeigen:

Jahr	Anzahl der installierten Kilowatt	Kostenaufwand für das Kilowatt
1901	900	530 ℳ
1903	1900	428 „
1904	2900	356 „
1905	3900	342 „
1906	4900	320 „

Diesem letzteren Kostenaufwand von 320 ℳ entsprechen bei einer jährlichen Amortisierungsquote von 13 % 41,60 ℳ. Die Betriebskosten (Löhne, Oel, Unterhaltung, Reparaturen usw.) stellten sich im ersten Halbjahre des Betriebes auf 0,52 Pfennige. Bei einer auf das Jahr umgerechneten Leistung von 4380 Stunden stellte sich der Selbstkostenpreis des Kilowatts in Seraing zusammen auf

$$\frac{41{,}60}{4380} + 0{,}52 = 1{,}46 \text{ ₰}.$$

Vortragender bespricht dann weiter den Einfluß der Verwendung der Hochofengase auf die wirtschaftlichen Verhältnisse im Berg- und Hüttenwesen und kommt zu dem Schlusse, daß die Kokskohle oder der Koks allein im hüttenmännischen Betriebe der Träger aller Energie ist, die benötigt wird, um den ganzen Prozeß vom Erz bis zu dem Fertigprodukt durchzuführen, und daß selbst noch ein Ueberschuß an Kraft verbleibe, der zweckmäßig zu elektrometallurgischen Prozessen Verwendung finde.

In nachstehender Tabelle macht Greiner Angaben über die im Betrieb oder im Bau befindlichen Gasmotoren über 500 P.S. für die vier Länder: Deutschland,

* Veröffentlicht in „Revue universelle des Mines" 1907 Band 18 Aprilheft S. 33.

** „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 6 S. 247; 1899 Nr. 10 S. 473, Nr. 11 S. 517; 1901 Nr. 9 S. 433, Nr. 10 S. 489; 1902 Nr. 21 S. 1157, Nr. 24 S. 1352; 1905 Nr. 2 S. 67, Nr. 3 S. 132; 1906 Nr. 15 S. 905.

		Deutschland u. Luxemburg	Großbritannien	Frankreich	Belgien
Hochöfen	Roheisenerzeugung im Jahre 1905 in t	10 987 623	9 746 221	3 076 550	1 310 290
	Errechnete Leistung der Gasmaschinen in P. S. bei Benutzung aller erzeugten Gase abzüglich der für die Winderhitzung notwendigen	1 280 000	1 136 000	359 000	153 000
	Tatsächliche Leistung der im Betrieb oder Bau befindlichen Gasmaschinen in P. S.	371 950	21 400	31 575	40 200
	Verhältnis der tatsächlichen Leistung zu der errechneten	29 %	1,88 %	8,8 %	26,3 %
Koksöfen	Produktion an Hüttenkoks im Jahre 1905 in t	16 491 427	18 000 000	2 233 922	2 526 000
	Errechnete Leistung der Gasmaschinen in P. S. bei Benutzung aller von modernen Koksöfen erzeugten Gase abzüglich der für die Selbstbeheizung erforderlichen Gase	317 000	350 000	43 000	48 500
	Tatsächliche Leistung der im Bau oder Betrieb befindlichen Gasmaschinen in P. S.	44 070	5 950	3 600	3 500
	Verhältnis der tatsächlichen Leistung zu der errechneten	14 %	1,7 %	8,4 %	7,4 %
	Von der Gesamtleistung der im Betrieb oder Bau befindlichen Gasmotoren (über 500 P. S.) für Hochofen- und Koksofengase entfallen auf Cockerillmaschinen	11 %	54,5 %	55 %	68 %

England, Frankreich und Belgien. Unter Zugrundelegung der Roheisen- bezw. Kokserzeugung errechnet er für die genannten Länder die Gesamtleistung der Gasmaschinen, die erreicht werden müßte, um die bestmögliche Verwendung der überschüssigen Gase zu erzielen. *O. P.*

Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

Der vorbereitende Ausschuß ladet die Fachgenossen zum X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage auf den 9. bis 12. September d. J. nach Eisenach ein. Die Tagesordnung sieht u. a. vor: für den 10. September, vormittags 9½ Uhr, eine Festsitzung mit Vorträgen im Gesellschaftshause „Erholung“ in Eisenach, für den folgenden Tag die Befahrung der sogenannten Werrawerke nebst einer geologischen Exkursion in das Werragebiet, und für den 12. September die Befahrung des Kaliwerkes „Glückauf“ bei Sondershausen, des Königl. Salzwerkes zu Bleicherode und der Werke der Mansfeldischen Gewerkschaft zu Eisleben.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Die 52. allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft wird vom 8. bis 10. August d. J. in Basel stattfinden. Außer den üblichen Sitzungen, zu denen verschiedene Vorträge angemeldet sind, sollen an den genannten Tagen sowie auch in der Zeit vorher (6. bis 8. August) und nachher (12. bis 23. August) zahlreiche wissenschaftliche Exkursionen in das Juragebirge, den Schwarzwald und die Alpen veranstaltet werden.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Guillets Untersuchungen über Quaternärstähle.*

Das Ziel der Guilletschen Untersuchungen war festzustellen, welche verschiedenen Strukturen in Quaternärstählen (Legierungen von Eisen, Kohlenstoff und zwei anderen absichtlich zugesetzten Bestandteilen) erzeugt werden können, den Zusammenhang zwischen der Struktur und den mechanischen Eigenschaften festzustellen und hieraus die für die praktische Darstellung und Verwertung wichtigen Schlußfolgerungen zu ziehen. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die unten näher bezeichneten Stähle.

Jeder derselben wurde im normalen Zustande, d. h. geglüht bei 900° C. und langsam abgekühlt — sowie bei 850° C. in Wasser abgeschreckt, geprüft. Auf die Wiedergabe der gesamten, hunderte von Einzelprüfungen umfassenden Versuchsergebnisse an dieser Stelle muß verzichtet werden; es kann nur eine gedrängte Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse, wie Verfasser sie am Schlusse einer jeden Untersuchungsreihe anführt, gegeben werden.

* „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1906 II S. 1.

Nickel-Manganstähle. Sie sind entweder martensitisch, perlitisch oder enthalten γ-Eisen. Die Eigenschaften sind im allgemeinen die Resultierende der Eigenschaften der entsprechenden ternären Stähle. Bemerkenswert ist, daß einzelne Nickel-Manganstähle, die γ-Eisen enthalten, sich nicht walzen lassen. In vielen Fällen können die Nickel-Manganstähle die Nickelstähle ersetzen, was auch bei kohlenstoffarmen Stählen eine Kostenverminderung bedeutet.

Nickel-Chromstähle. Die hier vorkommenden Gefüge sind: Perlit, Martensit, Martensit und Karbid, γ-Eisen, γ-Eisen und Karbid. Strukturänderungen treten nach folgendem Gesetze auf: ein Zusatz von geringen Mengen Chrom zu einem perlitischen Nickelstahl macht, wenn die Summe von Chrom und Nickel nicht sehr hoch ist, den Ferrit feinkörniger, ohne daß eine direkte Strukturänderung eintritt. Bei größeren Chrommengen, wenn Kohlenstoff und Nickel gleichzeitig in größerer Menge vorhanden ist, wird die Struktur martensitisch. Der Wirkungsgrad des Chroms liegt zwischen dem des Mangans und Nickels. Martensitischer Nickelstahl behält bei geringem Chromzusatz seine Struktur; bei höherem Chrom- und Kohlenstoffgehalt tritt ein Gemenge von Martensit, Karbid und γ-Eisen, zuweilen auch nur γ-Eisen und Karbid, auf. In γ-Eisen-Nickelstählen bleibt die Struktur anfänglich unverändert, bei weiterem Chromzusatz kommt es zur Bildung von Karbid, d. h. die Wirkung des Chroms addiert sich zu der des Nickels bei der Bildung von Martensit und γ-Eisen. Bei hinreichend hohem Chromgehalte tritt Karbidbildung in um so stärkerem Maße auf, als der Chrom- und Kohlenstoffgehalt zunimmt.

Die mechanischen Eigenschaften der normalen Stähle lassen sich aus ihrem Kleingefüge in Analogie der entsprechenden ternären Stähle ableiten. Bei perlitischen Stählen steigt die Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze mit dem Gehalt an Kohlenstoff, Nickel und Chrom.

Die Martensitstähle besitzen bei geringer Dehnung außerordentlich hohe Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze. Dasselbe ist der Fall bei den Martensitstählen mit Karbid. Die γ-Eisenstähle haben höhere Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze, dagegen niedrigere Dehnung. Die Kontraktion und Schlagfestigkeit bleiben ziemlich hoch. Das gleiche Verhalten zeigen die γ-Eisen-Karbidstähle.

Die Martensitstähle werden durch Abschrecken nur insoweit beeinflußt, als sich eine Neigung zur Bildung von γ-Eisen zeigt. Das Karbid bleibt in karbidhaltigen Stählen, solange die Abschrecktemperatur von 1200° C. nicht überschritten wird, unverändert. Durch Ausglühen werden sämtliche Stähle weicher, ohne daß Veränderungen in ihrer Struktur auftreten. Für die praktische Verwendung kommen nur die Perlit- und γ-Eisenstähle in Betracht. Erstere besitzen vor den entsprechenden Nickelstählen den Vorzug größerer Härte. Durch Einsatzhärten läßt sich bei Nickel-Chromstählen eine Schicht außerordentlich harten Martensits erzielen. Der hypereutektische Stahl (Perlit und Karbid) eignet sich zu Schnelldrehstahl und Kugellagern.

Nickel-Wolframstähle. Der Wolframzusatz befördert in geringem Maße die Martensitbildung. Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze steigen, Dehnung, Querschnittsverminderung und Schlagfestigkeit nehmen ab. Von besonderem Einflusse zeigt sich der Wolframgehalt auf die bei 870° in Wasser abgeschreckten Stähle. Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze nehmen sehr hohe Werte an, trotzdem Dehnung, Querschnittsverminderung und Schlagfestigkeit sehr groß sind. Dieses letztere Verhalten sichert den Nickel-Wolframstählen ein sehr großes Verwendungsgebiet.

Nickel-Molybdänstähle. Sämtliche zur Untersuchung gelangten Stähle sind außerordentlich hart. Der Molybdänzusatz befördert die Bildung von Martensit; bei höherem Molybdängehalte tritt Karbidbildung auf. Im allgemeinen ist der Einfluß des Molybdäns ähnlich dem des Wolframs, nur bedeutend stärker und zwar bei den normalen Stählen mehr als bei den abgeschreckten Stählen. Für praktische Zwecke kommen nur Stähle mit weniger als 0,5 % Molybdän in Frage. Wegen der erheblich höheren Kosten ist es fraglich, ob sie mit den Nickel-Wolframstählen in Wettbewerb treten können.

Nickel-Vanadiumstähle. Unter Hinweis auf seine früheren Veröffentlichungen* betont Guillet besonders die Eigenschaft des Vanadiums, schon bei kleinen Zusätzen die Zugfestigkeit der abgeschreckten perlitischen Stähle im Vergleich zu den normalen außerordentlich zu erhöhen, trotzdem die Dehnung dieselbe bleibt und der Stahl nicht brüchig ist. Besonderen Wert legt er auf die Tatsache, daß das Maximum der Zugfestigkeit bei einem abgeschreckten Stahle mit 6 % Nickel durch einen bedeutend geringeren Vanadiumzusatz erreicht wird als bei einem solchen mit 2 % Nickel. Höherer Kohlenstoff beeinträchtigt besonders nach dem Abschrecken die guten Eigenschaften, erhöhter Nickelgehalt erhöht sie. Besonders geeignet für die Zwecke der Praxis ist ein Stahl mit 0,1 bis 0,3 % Kohlenstoff, 2 bis 7 % Nickel und 0,1 bis 0,3 % Vanadium. Möglicherweise kann man mit dem Vanadiumgehalte auf 0,05 % herabgehen.

Nickel-Siliziumstähle. Diese Stähle können in sieben Klassen geteilt werden: 1. perlitische Stähle, 2. perlit- und graphithaltige, 3. nur graphithaltige Stähle, 4. martensitische Stähle, 5. Stähle mit Martensit und Graphit und event. Ferrit, 6. Stähle, die γ-Eisen enthalten, 7. Stähle mit γ-Eisen und Graphit, die gleichzeitig Ferrit und Martensit enthalten. Auf den Aetzflächen der Stähle, die γ-Eisen enthalten, treten weiße Flecken auf, die wahrscheinlich von einem Silizid herrühren. Der Nickelgehalt wirkt verzögernd auf die Ausscheidung des Kohlenstoffs als Graphit. Silizium begünstigt die Bildung von Martensit aus γ-Eisen; in γ-Eisenstählen wird ein Teil des Kohlenstoffs als Karbid abgeschieden. Im Gegensatze zu den Siliziumstählen verändern sie durch längeres Erhitzen auf 900° ihre Struktur nicht. Die perlitischen Stähle haben eine höhere Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze, dagegen geringere Dehnung und Schlagfestigkeit als die entsprechenden Nickelstähle. Die Martensitstähle besitzen große Zugfestigkeit, sind aber sehr spröde. Die γ-Eisenstähle erhalten durch Siliziumzusatz höhere Zugfestigkeit.

Durch Abschrecken wird in den Perlitstählen Elastizitätsgrenze und Zugfestigkeit bedeutend erhöht, die Dehnung herabgesetzt. Gleichzeitig werden sie brüchig. Die Schlagfestigkeit ist auch dann noch, wenn keine Dehnung mehr vorhanden ist, ziemlich beträchtlich. Senkrecht zur Walzrichtung ist sie dagegen auch gleich Null. Für praktische Verwendung empfehlen sich die Nickel-Siliziumstähle nicht.

Nickel-Aluminiumstähle. Die Stähle verhalten sich bezüglich der Struktur ebenso wie die Aluminiumstähle. Ist der Aluminiumgehalt genügend hoch, so bekommt der Perlit ein körniges, troostitähnliches Aussehen. Im Gegensatz zu den Aluminiumstählen steigt hier die Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze mit dem Aluminiumgehalte, während die Dehnung sehr niedrige Werte annimmt. Die Gegenwart von Aluminium beeinträchtigt die Bildung von Martensit. Die Untersuchungen über diese Stähle will Guillet fortsetzen.

Mangan-Chromstähle. Die bei diesen Stählen vorkommenden Gefügebildner sind: Perlit, Martensit (mit und ohne Karbid) und γ-Eisen (mit

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1905 II S. 128.

und ohne Karbid). Die Strukturänderungen hängen von der Summe Kohlenstoff + Mangan + Chrom ab. In ihren Eigenschaften ähneln sie durchaus den Nickel-Chromstählen von entsprechender Struktur. In vielen Nickel-Chromstählen des Handels, besonders solchen mit 0,25 bis 0,40 % Kohlenstoff, 2 bis 3 % Nickel und 0,5 bis 1 % Chrom wird man unbeschadet ihrer guten Eigenschaften das Nickel durch 1 bis 1,5 % Mangan ersetzen können. Die Untersuchungen in dieser Richtung sollen fortgesetzt werden.

Mangan-Siliziumstähle. Der Zusatz von Silizium zu den normalen Manganstählen schwächt die mechanischen Eigenschaften ab, er ist aber von großem Vorteil bei abgeschreckten Stählen durch Erhöhung der Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze. Bei einem Gehalte von weniger als 1 % Silizium eignet er sich vorzüglich zur Herstellung von Federstahl.

Chrom-Wolframstähle. Neben Perlit und Martensit kommt ein Karbid vor, das wahrscheinlich Eisen, Chrom und Wolfram gleichzeitig enthält. Die gewöhnlich auftretende Struktur bei normalen Chrom-Wolframstählen, die für Schnelldrehwerkzeuge Verwendung finden, besteht aus Karbidkörnern, die in einer Grundmasse von Troostit oder Sorbit eingelagert sind. Die perlitischen Stähle besitzen hohe Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze, dagegen nur geringe Dehnung und Schlagfestigkeit. Die Martensitstähle besitzen außerordentlich hohe Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze, dagegen geringe Dehnung und Schlagfestigkeit; letztere sinkt bei karbidhaltigen Stählen auf ein geringes Maß. Die sonstigen Eigenschaften hängen von den das Karbid begleitenden Gefügebestandteilen ab. In Martensitstählen ist die Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze außerordentlich hoch; in Sorbitstählen ist die Zugfestigkeit noch ziemlich hoch, Dehnung und Elastizitätsgrenze bewegen sich in mittleren Grenzen. In den γ-Eisenstählen steigt die Zugfestigkeit proportional mit dem Karbidgehalte.

Durch Abschrecken werden die perlitischen Stähle unter Erhöhung ihrer Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze bei gleichzeitiger Verminderung der Dehnung und der Schlagfestigkeit in martensitische übergeführt. Martensitstähle werden durch Abschrecken infolge Bildung von γ-Eisen etwas weicher. Die Karbidstähle verlieren um so mehr ihr Karbid, je höher die Abschrecktemperatur über 850° liegt und je länger das Erhitzen gedauert hat. Bei 1200° verschwindet das Karbid vollständig. Zur Herstellung von Schnelldrehstählen ist es deswegen nötig, je nach dem Karbidgehalte des zu verwendenden Stahles, Temperatur und Zeitdauer des Erhitzens genau zu regulieren.

Für praktische Zwecke sind die Perlitstähle kaum zu verwenden, da sie teurer sind und nicht in dem Maße die guten Eigenschaften aufweisen wie die Nickel-Chromstähle; am besten eignen sie sich noch wegen ihrer großen Härte zu Kugellagern und Kugeln. Die Martensitstähle, auch die mit Karbid, sind zu schwer schmiedbar. Stähle mit γ-Eisen und Karbid sind zu weich. Einzig und allein sind die Sorbit- und Troostitstähle mit Karbid geeignet. Sie müssen so behandelt werden, daß sämtliches Karbid gelöst wird. Dann sind sie ein vorzügliches Material zu Herstellung von Rapid-Werkzeugstahl, wie es ihre rasche Einführung und ihre ständig wachsende Verwertung in der Praxis beweist. *Kedesdy.*

Ueber optische Pyrometrie und ein neues Pyrometer.

Von H. Wanner.

Die Skala, welche heute bei Temperaturmessungen in Wissenschaft und Praxis am meisten angewendet wird, ist die von Celsius. Ursprünglich bedeutete sie nur eine Art der Einteilung zwischen den Fixpunkten des siedenden Wassers und des schmelzenden Eises, indem als richtig vorausgesetzt wurde, daß die verwendeten Thermometerflüssigkeiten sich innerhalb dieser Grenzen regelmäßig ausdehnen. Soll die Celsiusskala über die beiden Fixpunkte hin ausgedehnt werden, so bedarf diese Erweiterung einer theoretischen Begründung und der Möglichkeit experimenteller Nachprüfung. Beides ist möglich bei dem Luftthermometer, das einen weit größeren Meßbereich besitzt. Die diesem Apparat zugrunde liegende Annahme ist, daß Gase, sofern ihre Drücke nicht zu sehr voneinander verschieden sind, bei jedem Grad Temperatursteigerung sich um dasselbe Volumen $\left(\frac{1}{273}\right)$ ausdehnen. Diese Annahme scheint zunächst willkürlich, ist aber außer durch sorgfältigste Versuche auch durch die Theorie gestützt. Der Skala des Luftthermometers tritt als rein theoretische die sogenannte Thomsonsche zur Seite. Sie beruht darauf, daß gleicher Arbeit gleiche Wärmemenge und dieser wieder gleiche Temperaturzunahme eines Gases entspricht. Die Arbeit wird erhalten, indem man das Gas einem thermodynamischen Kreisprozeß unterwirft. So groß der wissenschaftliche Wert dieser Skala ist, so wenig praktische Verwendung hat sie gefunden. Aber ihre fundamentale Bedeutung besteht darin, daß sie unter gewissen Annahmen über die Größe der Arbeit, welche einem Grad entsprechen soll, der Luftthermometerskala die theoretische Grundlage verleiht, indem sie dann mit letzterer identisch wird.

Allein die Forderungen der Praxis haben auch die Grenzen des Meßbereiches des Luftthermometers längst überschritten. Die letzteren sind an die Eigenschaften gewisser Stoffe gebunden. Selbst das harte Porzellan, aus dem die Gefäße des Luftthermometers hergestellt werden, erweicht in der Glut (bei etwa 1200°), und andere Stoffe, welche höhere Temperatur ertragen, werden in der Hitze für Gase durchlässig. Als alleiniges Mittel, höhere Temperaturen zu messen, blieb so für längere Zeit das Thermo-Element von Le Chatelier, zusammengesetzt aus Platin und Platin-Rhodium. Auch diese Stoffe werden in hoher Temperatur weich, so daß ihre Meßgrenze bei etwa 1600° liegt. Die Prüfung ihrer Skala bis zur Grenze des Luftthermometers erfolgt durch dieses, darüber hinaus durch Extrapolation. So steht also die Messung höherer Temperaturen gewissermaßen in der Luft.

Durch das Studium der Strahlung des theoretischen „schwarzen" Körpers, dessen Emissionsvermögen gleich seinem Absorptionsvermögen für jede Temperatur und Wellenlänge ist, entstand nun eine neue unbegrenzte Skala. Sie wird kurz als „Strahlungsskala" bezeichnet. Ihre theoretische Grundlage ist das Stefansche Gesetz, nach welchem die Gesamtemission eines schwarzen Körpers der vierten Potenz der absoluten Temperatur proportional ist. Dieses Gesetz ist von Boltzmann theoretisch abgeleitet und experimentell vielfach nach grundverschiedenen Methoden bestätigt worden. Dadurch daß diese Skala an das Le Chatelier-Element angeschlossen ist, ist sie innerhalb der Grenzen des Luftthermometers mit dessen Skala kongruent. Wegen ihrer theoretischen Begründung dürfen wir sie als die berechtigte Fortsetzung der Skala des Luftthermometers ansehen und haben damit eine sichere Basis für die Messung höherer Temperaturen erhalten.

Was unter Strahlung eines Körpers zu verstehen ist, ist leicht verständlich. Jeder glühende Körper sendet Wärmestrahlen und Lichtstrahlen aus. Die Intensität beider Strahlenarten insgesamt kann etwa durch ein Bolometer oder ein Radiometer gemessen werden, und so stehen diese Intensitäten mit der Temperatur in der durch das Stefansche Gesetz angegebenen Beziehung. Man erhält die Verwirklichung des theoretischen schwarzen Körpers etwa dadurch, daß ein fester Körper in einem Hohlraume glüht,

dessen Wände für die Wärme undurchlässig sind und dieselbe Temperatur haben wie der glühende Körper. Eine kleine Oeffnung, durch welche die Strahlung von außen beobachtet werden kann, verändert diese nicht wesentlich. Hieraus ergibt sich, daß die in der Praxis gebräuchlichen Oefen zur Erzeugung hoher Temperaturen in den meisten Fällen angenähert solche „schwarze Körper“ darstellen.

Abbildung 1.

Von der Gesamtstrahlung eines glühenden Körpers ist das Auge nur einen Teil, nämlich die Lichtstrahlen, wahrzunehmen imstande. Die optische Pyrometrie erreicht also dort ihre untere Grenze, wo der Lichteindruck für das Auge zu schwach wird. Diese wird noch hinaufgeschoben durch die in den Apparaten erfolgende Absorption des Lichtes. Hieraus erhellt gleichzeitig, daß für die Messung mit dem Auge das Stefansche Gesetz nicht gilt. Indessen sind auf seiner Grundlage Gesetze abgeleitet, welche die Strahlungsintensität einer bestimmten Temperatur in ihrer Abhängigkeit davon zeigen. Unter diesen Gesetzen ist das Wien-Plancksche durchweg anerkannt als dasjenige, welches den Beobachtungen vollständig entspricht. Auf ihm beruhen die optischen Messungen der hohen Temperaturen. Ihre Skala ist also die Strahlungsskala des Stefanschen Gesetzes. Es muß der Zukunft vorbehalten bleiben, die Strahlungsskala gesetzlich zu sanktionieren.

Für die praktischen Temperaturmessungen wäre ja genügend, daß zu einer gewissen Strahlungsintensität eine bestimmte Temperatur eindeutig zugehörte, derart, daß verschiedene Messungen ein und derselben Temperatur immer dieselbe Zahl ergeben. In der Tat genügt die optische Pyrometrie dieser Bedingung, denn sämtliche optischen Pyrometer der verschiedensten Konstruktionen wie auch parallelgehende bolometrische Methoden ergeben, abgesehen von Beobachtungsfehlern, dieselbe Zahl. Lummer und Pringsheim* fanden diese Uebereinstimmung bis 2330°, in beschränkterem Maße mit verschiedensten Hilfsmitteln gelangte die Amerikanische Technische Staatsanstalt zum selben Resultat.** Deshalb würde, selbst wenn die theoretische Begründung fehlte, die optische Pyrometrie ihren Wert für die Praxis behalten. In der Tat haben optische Pyrometer existiert, ehe die Theorie der Strahlung eines schwarzen Körpers aufgestellt war.

Das Wien-Plancksche Gesetz, von welchem oben die Rede war, stellt mathematisch die Beziehung fest zwischen der Helligkeit der Strahlung einer bestimmten Wellenlänge, z. B. des roten Spektrallichtes, und der Temperatur, welche der glühende Körper besitzt. Sondert man also aus dem Lichte eines strahlenden Körpers durch irgend eine Vorrichtung einen schmalen Spektralbezirk aus und bestimmt dessen Helligkeit im Vergleich mit einer konstanten Intensität, so ist damit die Konstruktion des optischen Pyrometers gegeben. Die Einzelheiten der Konstruktion des neuen Pyrometers nach Wanner zur Messung unterhalb 900° liegender Temperaturen sind folgende (siehe beifolgende Abbildung 1):

Ein Rohr A hat an dem einen Ende eine Okularöffnung e, welche durch ein rotes Glas p verschlossen ist. Dieses bewirkt, daß nur rotes Licht in das Auge gelangt und zum Vergleich kommt, da dieses Glas bei spektrographischen Untersuchungen alles übrige Licht des Spektrums abblendet. Am andern Ende des Rohres ist die Eintrittsöffnung a für das Licht, dessen Temperatur man messen will. Die eintretenden Strahlen werden durch eine Linse d parallel gemacht und werden in der Mitte des Rohres, da wo eine noch zu beschreibende Vorrichtung seitlich angesetzt ist, durch eine passende Blende f halbkreisförmig begrenzt, so daß das Auge des Beobachters nur die eine Hälfte des Gesichtskreises erleuchtet sieht. Durch eine zweite Linse b werden die hindurchgehenden Strahlen wieder konvergent gemacht und treffen auf der Netzhaut des Auges zusammen. Rechtwinklig zu dem erwähnten Rohr ist ein anderes B angesetzt, welches zunächst eine kleine Osmiumlampe g von etwa 2 Volt Spannung enthält, deren Intensität als konstant angesehen werden kann. Ihr Licht beleuchtet eine kleine Mattscheibe h, und die davon ausgehenden Strahlen durchlaufen einen Polarisator k und einen drehbaren Analysator l, mit deren Hilfe die Intensität der Mattscheibe meßbar verändert werden kann. Eine Linse m macht jetzt die Strahlen parallel, worauf sie auf ein rechtwinkliges Prisma c gelangen, welches sie in der Richtung des ersten Rohres reflektiert. Nachdem sie hier ebenfalls eine

Abbildung 2. Pyrometer nach Wanner mit Widerstand und Voltmeter für Temperaturen von 625 bis 1000° C.

* Ber. der Deutschen Phys. Ges. 1903, 1.

** Bull. Bureau of Standards I, 2. Waidner und Burgess: Optical Pyrometry.

halbkreisförmige Blende durchlaufen haben, gelangen sie durch die schon oben erwähnte Linse *b* zur Konvergenz im Auge. Der Beobachter sieht also, durch das Okular blickend, die beiden halbkreisförmigen Hälften des Gesichtsfeldes von verschiedenen Quellen beleuchtet. Die eine, von der Mattscheibe vor der Osmiumlampe herrührend, bildet die Vergleichsintensität. Indem man den Analysator dreht, kann man die beiden durch eine feine Linie getrennten Halbkreise auf gleiche Helligkeit bringen und damit die Temperaturmessung beenden.

Um das Instrument möglichst handlich zu gestalten, ist das rechtwinklig angesetzte Rohr, welches das Vergleichslicht enthält, als Handhabe ausgebildet. In ihm befindet sich auch ein Kontakt, welcher die Glühlampe betätigt, so daß der Stromverbrauch auf das geringste Maß herabgedrückt werden kann. Der drehbare Analysator (Nikolsches Prisma) ist mit einem Zeiger verbunden, der sich vor einer Gradeinteilung bewegt. Mit Hilfe der abgelesenen Drehung entnimmt man einer Tabelle die dazugehörige Temperatur.

Aus diesen Darlegungen ersieht man, daß die Konstanz der Vergleichslichtquelle eine unerläßliche Bedingung für die Richtigkeit der Messung ist. Demgemäß ist jedem Pyrometer ein Apparat beigegeben, welcher diese Konstanz zu prüfen gestattet. In der Hauptsache besteht er aus einer Amylazetatlampe, deren Flammenhöhe kontrolliert werden kann, und einem Stativ, welches das Pyrometer immer in dieselbe Lage vor der Lampe bringt. Die Helligkeit der Amyllampe wird als konstant angesehen, sobald die Flammenhöhe nach dem vorhandenen Maße eingestellt ist. Jedem Apparat kommt nun eine gewisse „Normalzahl" zu, d. h. stellt man die drehbaren Zeiger an der Kreisteilung auf diese Zahl und beobachtet die Helligkeit der Amyllampe, so muß die Leuchtstärke der Osmiumlampe so verändert werden, bis die Beleuchtung der beiden Gesichtsfelder gleich ist. Das eine Mittel, welches hierzu verwendet wird, ist das, daß die Glühlampe durch Verschieben des Handgriffs der Mattscheibe genähert bezw. von ihr entfernt werden kann. Ein anderes bequemeres Mittel, welches zugleich das nicht gerade angenehme Arbeiten mit der ewig flackernden Amylazetatlampe auf weitere Zeiträume verteilt, ist die Einschaltung von mehr oder weniger Widerstand in den Stromkreis der Lampe und die Kontrolle der Spannung an der Glühlampe durch ein Voltmeter. Diese letztere Einrichtung hat sich sehr bewährt und vereinfacht außerordentlich die Prüfung der Vergleichslampe (vergleiche Abbildung 2).*

Um weiterhin das Instrument nach Möglichkeit auszunutzen, ist es für zwei verschiedene Meßbereiche ausgestattet, deren einer von etwa 625 bis 800° C., der andere von 800 bis 1000° C. reicht.** Diese beiden Meßbereiche verlangen jeder eine Normalzahl bezw. Voltzahl für die Glühlampe. Für Temperaturmessungen von 900 bis 2000° C. bezw. 4000° C. und darüber dient bekanntlich die ältere Konstruktion der Wannerschen Pyrometer.

* Die in der Abbildung ersichtliche Teilung des Spannungsmessers von 0 bis 60 entspricht 2 Volt.

** Ausführliche Broschüren über die vorbeschriebenen Pyrometer Wanner sind bei der Firma Dr. R. Hase, Hannover, erhältlich.

Theodor Keetman †.

Am 3. Juli verschied in Duisburg der als Mitbegründer und langjähriger Vorstand der Duisburger Maschinenbau - Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman in der Eisenindustrie Deutschlands wohlbekannte Geheime Kommerzienrat Theodor Keetman.

Geboren am 12. Januar 1836 zu Dierdorf im Kreise Neuwied, erhielt er seinen Jugendunterricht im Elternhause durch Privatlehrer und durch seinen Vater, den nachherigen Superintendenten des genannten Kreises, Wilhelm Keetman. Etwa um das Jahr 1848 kam er zum Besuche des Gymnasiums nach Duisburg und kehrte von hier in seine Heimat zurück, um auf dem Rasselsteiner Werke bei Neuwied eine kaufmännische Lehre durchzumachen.

Seine erste Stelle bekleidete der junge Kaufmann bei seinem Onkel, im Bankhause J. P. Wichelhaus Sohn in Elberfeld; danach war er auf der Prinz Leopoldhütte in Empel und bei Funke & Elbers in Hagen tätig. In letzterer Stadt lernte er seinen späteren Schwager, Ingenieur August Bechem, kennen, an den er sich in enger Freundschaft anschloß.

Im Jahre 1862 gründeten die beiden Freunde in Duisburg die Firma Bechem & Keetman, indem sie eine kleine bereits bestehende Maschinenfabrik erwarben, um sich in den ersten Jahren mit der Anfertigung von Flaschenzügen, Ketten, Winden und Hilfsmaschinen für Walzwerke zu beschäftigen. Nach dem zehn Jahre später wegen Krankheit erfolgten Austritte seines Mitarbeiters (dieser starb schon 1873) wurde das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, als deren Vorstand der Verstorbene bis an sein Lebensende in rastlosem Eifer tätig war. Die vor nunmehr fünfundvierzig Jahren mit einem Stamme von sechzehn Arbeitern ins Leben gerufene Werkstätte hat sich unter seiner zielbewußten und stets auf durchaus gesunden Grundsätzen fußenden Leitung zu einem leistungsfähigen industriellen Unternehmen entwickelt, das auf seinem Gebiete eine führende Stellung einnimmt und auch über die Grenzen Deutschlands hinaus sich einen festgegründeten Ruf erworben und allgemeine Anerkennung gefunden hat. Das Werk beschäftigt heute 1346 Angestellte, von denen annähernd die Hälfte in der Abteilung Duisburg mit dem Bau von Walzwerksanlagen und der Kettenfabrikation beschäftigt ist, während die nach der Umwandlung in eine Aktiengesellschaft angegliederte Abteilung Hochfeld den Bau von Hebezeugen für Hüttenwerke, Hafenanlagen und Schiffbauanstalten sowie die Herstellung von Gesteinsbohrmaschinen betreibt. Die Fabrik ist im Laufe der Jahre eine Schule für den praktischen Walzwerksmaschinenbau geworden, der in der Zeit ihres Bestehens für unsere Eisenhütten so ungeheuer an Bedeutung gewonnen hat. Die Duisburger Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft vormals Bechem & Keetman hat nicht nur direkt durch die Lieferungen aus ihren Werkstätten zur Entwicklung der deutschen Eisenindustrie beigetragen, sondern indirekt auch dadurch, daß zahlreiche Maschineningenieure, die später in den Hüttenbetrieb übergegangen sind, ihre Ausbildung dort genossen haben.

Außer seinem eigenen Werke wandte aber der Verstorbene in nimmer müder Arbeitsfreude zahlreichen sonstigen industriellen Unternehmungen des Maschinen- und Hüttenwesens sowie der Binnenschiffahrt sein Interesse zu, sei es, daß er selbst zur Gründung den Anstoß gab, oder daß er der Verwaltung seine reiche geschäftliche Erfahrung und seinen kaufmännischen Scharfblick zur Verfügung stellte. So war er, um nur einige der Werke zu nennen, beteiligt bei der Kasseler Waggonfabrik Wegmann & Co., der Dampfkesselfabrik Büttner & Co., Uerdingen, der Duisburger Lagerhausgesellschaft, der Siegener Maschinen-

bau-Akt.-Ges. vormals Oechelhäuser; ferner gehörte er zum Aufsichtsrate der Niederrheinischen Hütte in Duisburg, der Moseldampfschiffahrt und der Zentral-Akt.-Ges. für Tauerei und Schleppschiffahrt in Ruhrort.

Es ist verständlich, daß auch seine Mitbürger auf das Wirken eines so hervorragend arbeitstüchtigen Mannes für das Gemeinwesen nicht verzichteten und ihm eine Reihe von Ehrenämtern übertrugen, die er mit großer Hingabe ausfüllte und von denen er sich erst in den letzten Jahren, den Forderungen des zunehmenden Alters gehorchend, teilweise zurückzog. Ueber ein Menschenalter war Theodor Keetman Mitglied des Stadtverordneten-Kollegiums, und seit sechzehn Jahren gehörte er als unbesoldeter Beigeordneter der Verwaltung der Stadt Duisburg an. Von 1868 bis 1905 wirkte er in der Handelskammer für die wirtschaftlichen Interessen seines Bezirkes; sechs Jahre lang führte er in dieser Körperschaft in Stellvertretung den Vorsitz. Ferner gehörte er dem Kuratorium der Königlichen Maschinenbau- und Hüttenschule und der Städtischen Handelsschule sowie dem Verwaltungsrate des Königlichen Gymnasiums in Duisburg an. Auch die gemeinnützigen Vereine und Anstalten im Bannkreise Duisburgs konnten keinen wärmeren Freund und opferwilligeren Förderer ihrer Bestrebungen finden, und er, der es liebte, die linke Hand nicht wissen zu lassen, was die rechte tat, genoß als ein Mann von weitem Herzen und stets offener Hand in allen Kreisen der Bevölkerung aufrichtige Verehrung und höchste Wertschätzung.

Wie er es verstand, für die Erzeugnisse seines Werkes zur rechten Zeit neue Absatzgebiete im Auslande zu erschließen, so trat Theodor Keetman auch für seine Ueberzeugung von dem Werte und der Notwendigkeit deutscher überseeischer und kolonialer Betätigung ein als Mitglied der Siedelungsgesellschaft für Südwestafrika, der Rheinisch-Bornesischen Handelsgesellschaft und durch eine Stiftung für die Kolonialschule in Witzenhausen.

Seiner besonderen Fürsorge erfreuten sich stets die in seinem eigenen Betriebe beschäftigten Angestellten, für deren Wohlergehen in guten und bösen Tagen zu sorgen ihm eine Herzensaufgabe war. Die Gewährung einer namhaften Beihilfe zu Lebensversicherungen, ein von der Firma durch Beiträge unterstützter freier Unterstützungsverein in Krankheits- und Sterbefällen, ferner eine im Jahre 1896 gegründete und fortlaufend von ihm reich beschenkte Pensionskasse sind vorbildliche Einrichtungen des Werkes, die seiner Anregung zu verdanken waren. Ein nicht zu unterschätzendes Verdienst erwarb sich Theodor Keetman auch durch tatkräftige Unterstützung von Angestellten, denen er durch niedrig verzinsliche Darlehen zum Bau von Wohnhäusern es ermöglichte, sich seßhaft zu machen. Der Erfolg seiner selbstlosen Bemühungen erwies sich in dem unbegrenzten Zutrauen seiner Angestellten, die bei Meinungsverschiedenheiten sich seiner von unwandelbarem Gerechtigkeitssinn eingegebenen Entscheidung willig unterordneten. Das gute Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer wird am besten durch die Mitteilung veranschaulicht, daß bis heute 113 Arbeiter und Beamte fünfundzwanzig und mehr Jahre in seinen Diensten gestanden haben.

Einem so arbeits- und erfolgreichen Leben konnten auch äußere Ehrung und Anerkennung nicht fehlen. Im Jahre 1894 erhielt Theodor Keetman den Titel eines Königlichen Kommerzienrates, und vor einem Jahre wurde er Geheimer Kommerzienrat; außerdem war er Inhaber des Roten Adlerordens und des Preußischen Kronenordens. Aber seine Erfolge konnten ihn nicht veranlassen, der vornehmen Einfachheit und persönlichen Bedürfnislosigkeit sich zu entäußern, die zu allen Zeiten einen wesentlichen Zug in dem Charakterbilde dieses trefflichen Mannes ausmachte, dessen Ableben einen schweren Verlust für seine Familie, sein Lebenswerk, seine Mitbürger und den deutschen Maschinenbau wie die Eisenindustrie Deutschlands bedeutet.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Am 13. d. M. in Köln geführte Verhandlungen zwischen dem Hochofenwerk Lübeck, A.-G. zu Lübeck, und dem Roheisen-Syndikate zu Düsseldorf haben eine Verständigung ergeben, auf Grund deren das genannte Werk dem Syndikate als Mitglied beitritt.

Versand des Stahlwerks-Verbandes: Juni 1907. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Berichtsmonate 514 663 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Maiversand 1907 (489 307 t) um 25 356 t oder 5,19 % und den Juniversand des vorigen Jahres (481 494 t) um 33 169 t oder 6,89 %.

Versandt wurden im Juni an Halbzeug: 136 942 t gegen 130 363 t im Mai d. J. und 156 869 t im Juni 1906; an Eisenbahnmaterial 200 124 t gegen 183 916 t im Mai d. J. und 148 168 t im Juni 1906 und an Formeisen 177 597 t gegen 175 026 t im Mai d. J. und 176 457 t im Juni v. J. Der Versand war somit in Halbzeug um 6579 t, in Eisenbahnmaterial um 16 208 t und in Formeisen um 2569 t höher als im Vormonate. Der Halbzeugversand überstieg die Beteiligungsziffer für Juni um rund 12 %. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1906 wurden an Eisenbahnmaterial 51 956 t und an Formeisen 1140 t mehr, an Halbzeug jedoch 19 927 t weniger versandt. Der verhältnismäßige Anteil des Inlandes an dem Gesamtversande von Halbzeug war gegen Juni 1906 rund 6 % und gegen Juni 1905 11 % höher; für Januar bis Juni d. J. stellte sich der Anteil des Inlandes am Halbzeugversande um rund 9 % günstiger als in derselben Zeit des Vorjahres.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1906	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamtprodukte A t
Juni . . .	156 869	148 168	176 457	481 494
Juli . . .	145 657	149 931	189 975	485 563
August . .	147 384	146 354	183 919	477 657
September.	138 280	149 480	156 669	444 429
Oktober . .	158 284	176 974	166 304	501 562
November .	150 077	181 331	155 385	482 793
Dezember .	142 008	175 144	131 873	449 025
1907				
Januar . .	154 815	188 386	146 370	489 571
Februar . .	141 847	183 111	124 806	449 264
März . . .	147 769	208 168	152 372	508 309
April . . .	142 516	173 213	166 245	481 974
Mai . . .	130 363	183 916	175 028	489 307
Juni . . .	136 942	200 124	177 597	514 663

Schiffbaustahl-Vereinigung. — Die Vereinigung ist am 16. d. M. auf unbestimmte Zeit verlängert worden. Mehrere bisher außenstehende Grobblechwalzwerke wurden neu aufgenommen.

Fried. Krupp, A.-G., Essen. — Dem kürzlich erschienenen II. Teile des letztjährigen Berichtes der Handelskammer zu Essen entnehmen wir nachstehende Angaben: Auf der Gußstahlfabrik waren in den etwa 60 Betrieben während des abgelaufenen Jahres in Tätigkeit: ungefähr 6500 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, 21 Walzenstraßen, 155 Dampfhämmer von 100 bis 50 000 kg Fallgewicht mit zusammen 253 274 kg Fallgewicht, 21 Transmissionshämmer von 12 bis 400 kg Fallgewicht, d. h. 4780 kg Gesamtfallgewicht, 74 hydraulische Pressen, darunter 2 Biegepressen zu je 7000 t, 1 Schmiedepresse zu 5000 t und 1 zu 2000 t Druckkraft, 382 Dampfkessel, 539 Dampfmaschinen von 2 bis 3500 P.S. mit zusammen 59 059 P.S., 1361 Elektromotoren von zusammen 20 226 P.S., 725 Krane von 400 bis 150 000 kg Tragfähigkeit mit zusammen 7 034 850 kg Tragfähigkeit. Die Netto-Kohlenförderung aus den eigenen Zechen betrug insgesamt 2 204 272 t. Der Verbrauch der Kruppschen Werke, soweit sie von der Gußstahlfabrik versorgt wurden, belief sich im Jahre 1906 (ohne Eigenverbrauch der Zechen) auf 1 285 310 t Kohlen, 751 810 t Koks und 23 581 t Briketts. Das ergibt — Koks und Briketts in Kohle umgerechnet — einen Gesamtverbrauch von 2 361 425 t Kohle. Im gleichen Zeitraume verbrauchte die Gußstahlfabrik nebst den zugehörigen Kolonien und der Besitzung Hügel im ganzen 17 333 934 cbm Wasser und erreichte damit nahezu den Wasserverbrauch der Stadt Köln. Das Gaswerk, das seiner Erzeugung nach die zwölfte Stelle unter den Gasanstalten des Deutschen Reiches einnimmt, lieferte 19 879 700 cbm Leuchtgas (113 880 cbm mehr als München), während das Elektrizitätswerk im Jahre 1905/06 13 105 400 Kilowattstunden leistete. Auf den drei Schießplätzen der Gesellschaft wurden im verflossenen Jahre rund 47 300 Schüsse abgegeben und dazu etwa 113 800 kg Pulver und 797 900 kg Geschoßmaterial verbraucht.

Auf Grund der Reichsversicherungsgesetze wurden im Jahre 1905 von der Firma (einschl. der Außenwerke) bezahlt für die

	ℳ
Krankenversicherung	1 184 870,22
Unfallversicherung . . .	1 422 922,37
Invalidenversicherung	463 298,54
insgesamt	3 071 091,13

Die satzungsgemäßen Leistungen der Firma zu gesetzlich nicht vorgeschriebenen Kassen betrugen in demselben Jahre zu den

	ℳ
Unterstützungs- und Familienkassen	12 959,70
Arbeiterpensionskassen	1 171 292,39
Beamtenpensionskassen	253 685,81
insgesamt	1 437 937,90

Die aus den besonderen Stiftungen und Fonds der Firma gezahlten Unterstützungen einschließlich der Zuschüsse zu verschiedenen Werkskassen und der Aufwendungen zur Förderung allgemeiner Wohlfahrtseinrichtungen und Interessen bezifferten sich im gleichen Jahre auf 2 372 824,05 ℳ. Die gesamte Leistung der Firma an Versicherungs- und Kassenbeiträgen, Unterstützungen und Zuschüssen stellte sich somit 1905 auf 6 881 853,08 ℳ.

Nach der Aufnahme vom 1. Januar 1907 betrug die Gesamtzahl der auf den Kruppschen Werken beschäftigten Personen einschließlich 5739 Beamten 64 354 (1. April 1906: 62 553 einschl. 5065 Beamten). Von diesen entfallen auf die Gußstahlfabrik Essen mit den Schießplätzen 35 745 (35 377), das Grusonwerk in Buckau 4768 (4603), die Germaniawerft in Kiel 3510 (3961), die Kohlenzechen 9302 (8864), die Hüttenwerke 5006 (4286), das Stahlwerk Annen 891 (870) und die Eisensteingruben 4638 (3823). Die prozentuale Steigerung des Arbeitslohnes vom Jahre 1906 betrug gegenüber dem im Jahre 1879 gezahlten Lohne 77 %, und der Durchschnittstagelohn auf der Gußstahlfabrik erreichte in 1906 5,35 ℳ gegenüber 5,12 ℳ im Jahre zuvor.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Gille, H., Ingenieur der Firma E. Widekind, Düsseldorf, Rheinhof.

Gorjaeff, W., Bergingenieur, Stanzia Ascha-Balaschowskaja S. Z. 9. D., Rußland.

Hirzel, Dr. Hermann, Hüstener Gewerkschaft, Neheim-Hüsten, Reg.-Bez. Arnsberg.

Juon, Eduard, Ingenieur, Jurjewski Sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.

Kasper, Max, Direktor, Bredeney bei Essen-Ruhr, Brunnenweg, „Haus Rosa".

Kleinkurth, Otto, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. L.

Lampe, Alfr., i. F. E. Widekind, Düsseldorf, Rheinhof.

Lebedeff, Alexis, Hütteningenieur, Rinotschnaja 6, St. Petersburg.

Schmitt, R., Ingenieur der Fa. E. Widekind, Düsseldorf, Rheinhof.

Thiry, E., Ingenieur, 53 Boulevard Emile van den Putte, Bruxelles.

Werner, Karl, Ingenieur und Walzwerkschef der Nadráger Eisenindustrie-Gesellschaft, Nadrág, Ungarn.

Widekind, Edgar, Ingenieur, Düsseldorf, Rheinhof.

Wiltz, A., Oberingenieur der Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.

Wirtz, Adolf, Hütteningenieur, Direktor der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Abt. Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Neue Mitglieder.

Großmann, Martin, Ingenieur, Duisburg-Ruhrort, Florastraße 15.

Kutsche, Bernhard, Chemiker, Bonn a. Rhein, Kessenicherstraße 14.

Meyer, Eugen, Teilhaber der Fa. Rob. de Satorres, Düsseldorf, Rethelstraße 8.

Schütz, Karl, in Fa. Karl Schütz & Co., Düsseldorf, Herderstraße 1.

Verstorben.

Fölzer, Ludwig, Fabrikant, Siegen.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 31. 31. Juli 1907. 27. Jahrgang.

Zur Frage der Vermeidung von Lunkerbildung.*

Von Adalbert Obholzer, Ingenieur der Kgl. Ungarischen Stahlwerke, Diosgyör.

Nachdem man auf dem Gebiete des Hüttenwesens von der Fabrikation des Schweißeisens zu der des Flußeisens bezw. des Flußstahles vorgeschritten war, zeigten sich bei einzelnen Verarbeitungen des Materials, besonders bei der Herstellung gewalzter und geschmiedeter Gegenstände, insofern Schwierigkeiten, als einesteils das Material nicht blasenfrei war und andernteils die bestehenden Einrichtungen zur Bearbeitung desselben nicht mehr genügten.

Auf den schwach konstruierten Walzenstraßen und mit den leichten Hämmern, welche man früher zur Bearbeitung des Schweißeisens benutzt hatte, war man nicht imstande, Stahlblöcke in der gewünschten Weise zu bearbeiten. Demzufolge war auch nicht zu erwarten, daß die Beschaffenheit der hergestellten Stücke den Anforderungen entsprach. Während man anfänglich die minder gute Beschaffenheit der aus Flußeisen bezw. Stahl hergestellten Gegenstände ausschließlich der Zusammensetzung des verwendeten Flußeiseisens bezw. Stahls zuschrieb, ist man erst später zu der Einsicht gekommen, daß die Beschaffenheit der hergestellten Gußblöcke und die gewünschten Festigkeitsresultate nicht allein von der Qualität des Flußeisens oder Stahls, sondern auch von der Art und Weise der Bearbeitung desselben, und der Temperatur, unter welcher diese erfolgt, abhängt. Aus diesem Grunde ist man dazu übergegangen, die Walzenstraßen zur Bearbeitung der großen Stahlblöcke entsprechend stärker zu dimensionieren und beim Ausschmieden des Materials schwerere Hämmer bezw. neuerdings hydraulische Hochdruckpressen zu verwenden.

Es bereitete sodann noch Schwierigkeiten, die schädliche Lunkerbildung aus den Stahl- und Schmiedeblöcken zu beseitigen. Dies glaubte man durch verschiedenartige Gestaltung der Blockformen sowie dadurch zu erzielen, daß man den bereits erstarrten, aber noch immer glühenden Block unter Druck setzte, also durch Komprimierung (Whitworth-Prozeß), jedoch haben all diese Methoden bei dem Verhalten des flüssigen Stahls in der Form während der Abkühlung den gewünschten Erfolg nicht gehabt, weswegen man begann, die Blöcke mit besonderem Gießkopf zu versehen. Durch das patentierte Komprimierungsverfahren des Direktors des Stahlwerks St. Etienne, Heinrich Harmet, war es erst möglich geworden, einigermaßen gute Resultate in bezug auf die Verhütung der Lunkerbildung zu erzielen. Ich hatte im Jahre 1902 Gelegenheit, dieses Verfahren an Ort und Stelle zu studieren, wo mir durchschnittene Blöcke vorgezeigt wurden, die ein überraschend gutes Resultat in bezug auf Dichtigkeit aufwiesen.

Das in der Fachpresse* wiederholt beschriebene Verfahren kann als allgemein bekannt angenommen werden. Dadurch, daß bei diesem Verfahren das noch flüssige Material in der konisch (1 : 30) konstruierten Form mittels Druck von unten nach oben gepreßt wird, wobei der Druck bis zur Erstarrung des Materials aufrecht erhalten bleibt, erreicht man einerseits, daß sich keine Hohlräume bilden können, wie bei der Behandlung des Materials ohne Druck, während anderseits die im Material auftretenden Spannungen beseitigt werden. Es wird also auf diese Weise das Material für die weitere Verarbeitung viel besser vorbereitet. Ich unterlasse es, weiter auf dieses Verfahren einzugehen, erwähne nur noch, daß es eine ziemlich beträchtliche Einrichtung erheischt, und aus diesem Grunde erheblich im Nachteil ist gegenüber der Anwendung von sogenanntem Lunkerthermit — zur Vermeidung der Lunkerbildung —, das ich nunmehr ständig gebrauche. Im Nachstehenden möchte ich die von mir mit diesem Produkt gewonnenen Resultate zusammenstellen.

* Der Originalaufsatz ist in „Banyászati és Kohászati Lapok", Jahrgang 38, I. Bd. S. 457 erschienen.

* „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 16 S. 857, 1902 Nr. 22 S. 1238, 1906 Nr. 1 S. 42, Nr. 6 S. 345, Nr. 10 S. 628.

Wie bekannt, hat der Chemiker Dr. H. Goldschmidt seit etwa zehn Jahren eine Mischung von metallischem Aluminium in Verbindung mit

Abbildung 1. Viereckige Blöcke, 1250 kg schwer, ohne Nachgießen hergestellt.

Metalloxyden, für welche Gemenge der Name „Thermit"* geschützt worden ist, auf den Markt gebracht. Dieses Produkt brennt, an einer Stelle entzündet, von selbst weiter und entwickelt dabei eine Temperatur von schätzungsweise 3000° C. Seit einigen Jahren hat nun die Firma Th. Goldschmidt in Essen, welche sich mit der Herstellung der zur Ausführung des aluminothermischen Verfahrens erforderlichen Produkte befaßt, unter dem Namen „Lunkerthermit" ein Produkt in Stahlwerken eingeführt, das dazu dient, die in den Stahl- und Schmiedeblöcken sowie in Gußstücken auftretende Lunkerbildung zu beschränken bezw. gänzlich zu verhüten. Die genannte Firma bringt das Produkt in verschieden großen — den Gewichten der Blöcke entsprechenden — Dosen zum Verkauf. Nachdem die mit dem anfänglich bezogenen Lunkerthermit angestellten Versuche ein ermutigendes Resultat ergeben hatten, sah sich das Kgl. Ungar. Stahlwerk Diosgyör veranlaßt, diese Versuche im großen fortzusetzen, um sich über die Wirkung des Lunkerthermits sichere Betriebsresultate zu verschaffen. Die Versuche wurden beim Guß von Martinstahlblöcken ausgeführt und zwar in der Weise, daß zwecks Vergleichs aus derselben Charge ein Block mit Lunkerthermit und die anderen ohne Zusatz von Thermit gegossen wurden. Ich habe nun durch die so gegossenen Blöcke mittels Kaltsäge Längsschnitte derart gelegt, daß das mittlere Drittel des Blockes — in welchem Teile bekanntlich die Lunker sitzen — vorläufig unberührt blieb. Dieses Mittelstück wurde mittels Keilen gesprengt.

In den beigefügten Abbildungen sind die mit „T" bezeichneten Blöcke die mit Lunkerthermit gegossenen. Um von der Wirkung des Lunkerthermits ein richtiges Bild zu erhalten, wurde bei den ersten Güssen das gewöhnliche Nachgießen von Stahl nicht vorgenommen, und zwar weder bei den mit, noch bei den ohne Thermit behandelten. Abbildung 1 und 2 zeigen die auf diese Art hergestellten, an beiden Seiten in der Richtung der Längsachse eingesägten und dann in der Mitte gesprengten Blöcke. Die in Abbildung 1 veranschaulichten Blöcke sind in viereckigen Blockformen ohne Aufguß hergestellt, während diejenigen, die Abbild. 2 zeigt, in achteckigen Formen mit einem Gießkopf gegossen wurden, wobei der obere Teil der Blockform mit feuerfesten Ziegeln ummauert war. Dieser ummauerte obere Teil wurde, wie gewöhnlich, rotwarm gemacht, um das Material des Kopfes möglichst lange flüssig zu erhalten, damit es nach Möglichkeit die beim Zusammenziehen des Block-

T T

Abbildung 2. Achteckige Blöcke, 2000 kg schwer, mit Gießkopf gegossen.

* „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 10 S. 468; 1898 Nr. 21 S. 1070; 1901 Nr. 1 S. 23; 1901 Nr. 11 S. 545; 1901 Nr. 21 S. 1155; 1903 Nr. 16 S. 925.

materials von innen nach außen entstehende Höhlung ausfüllen könne. Wie auch aus den Abbildungen ersichtlich, ergaben diese Versuche, daß die Lunker der mit Lunkerthermit behandelten Blöcke kleiner waren und nicht so tief in den Block hineinreichten, als die ohne Lunkerthermit gegossenen. Die diesbezüglich vorgenommenen Messungen ergaben folgende Zahlen: Bei den ohne Thermit gegossenen unbezeichneten Blöcken der Abbildung 1 betrug der in der Richtung der Längsachse entstandene, mit freiem Auge sichtbare Lunker, vom oberen Teile des Blockes gemessen, 808 mm; bei Benutzung eines Vergrößerungsglases ergab sich, daß derselbe noch um weitere 34 mm tiefer eindrang, so daß die Gesamtlänge desselben 842 mm betrug. Der mit freiem Auge sichtbare Lunker in der Längsachse des mit Thermit behandelten und mit „T" bezeichneten Blockes der Abbildung 1 maß 760 mm vom oberen Teile des Blockes und dehnte sich noch um weitere 20 mm aus, wie die Untersuchung mit einem Vergrößerungsglase ergab. Bei den ohne Thermit gegossenen unbezeichneten Blöcken der Abbildung 2 betrug der mit bloßem Auge sichtbare Lunker 1060 mm, die mit Vergrößerungsglas sichtbare weitere Ausdehnung 10 mm, mithin insgesamt 1070 mm. Die Länge des Lunkers des mit „T" bezeichneten Blockes der Abbild. 2 wurde auf 930 mm festgestellt, wobei sich unter Zuhilfenahme eines Vergrößerungsglases ergab, daß der Lunker sich noch um 75 mm ausdehnte, mithin eine Gesamtlänge von 1005 mm hatte. Aus den angeführten Zahlen ergibt sich, daß die Lunker der ohne Lunkerthermit gegossenen Blöcke 63 bezw. 65 mm länger waren, als die mit Lunkerthermit gegossenen Blöcke. In Abbildung 3 und 4 sind Blöcke veranschaulicht, welche in der bei uns vor Einführung des Thermitverfahrens üblichen Weise gegossen wurden, d. i. bei denen ein Gießkopf vorgesehen war und der Kopf des Blockes nach dem Gusse durch Bedecken mit Holzkohle oder dergleichen warmgehalten wurde. Der in Abbildung 3 mit „T" bezeichnete Block wurde unter Verwendung von zwei Büchsen Lunkerthermit mit zusammen 2,6 kg Inhalt hergestellt. Es befinden sich in dem oberen Teile des Kopfes kaum nennenswerte Lunker. Der Block zeigt in seinem ganzen Bruche ein fehlerfreies homogenes Gefüge. Abbildung 4 zeigt gespaltene achteckige Blöcke, welche ohne Thermit nach der vorher geschilderten gewöhnlichen Art gegossen wurden. Der Bruch des 4000 kg schweren größeren Blockes ist tadellos, abgesehen von dem in dem oberen Teile des Kopfes befindlichen Lunker (siehe spätere Erklärung). Die Tiefe dieses Lunkers betrug vom obersten Rande des Blockes bezw. vom tiefsten Punkte der Einschnürung gemessen 300 mm bezw. 140 mm. Der Bruch

Abbildung 3. Achteckige Blöcke, 2000 kg schwer, mit Gießkopf hergestellt unter Warmhalten des oberen Teiles nach dem Gusse.

Abbildung 4. Achteckige Blöcke, 4000 bezw. 2000 kg schwer. Behandlung wie bei Blöcken in Abbild. 3.

des 2000 kg schweren Blockes ist vollkommen tadellos. Danach steht fest, daß der Guß von Blöcken unter Vorsehung eines Gießkopfes am vorteilhaftesten ist. Ich will daher im nachstehenden auf die Herstellung von Blöcken unter Anwendung eines Gießkopfes und von Lunkerthermit näher eingehen und die dabei erzielten Resultate schildern. Es ist möglich, das Material des Gießkopfes flüssig zu erhalten, wenn man den oberen ummauerten oder umstampften Teil der Form anwärmt, und wenn zugleich eine Wärmeausstrahlung des Stahles möglichst hintangehalten wird. Das Lunkerthermit dient vermöge der bei seiner Reduktion sich entwickelnden hohen Temperatur dazu, den bereits erstarrenden Inhalt des Gießkopfes wieder flüssig zu machen, so daß er seinen eigentlichen Zweck erfüllen, d. h. die durch die Erstarrung des Stahles im Innern der Form eintretende Raumverminderung ausfüllen kann. Mittels des Lunkerthermits ist es möglich, das vorerwähnte Nachgießen von Stahl in die Blockform so lange fortzusetzen, bis die durch die Erstarrung des Stahls entstehenden Lunker durch das Material des Gießkopfes vollständig beseitigt sind. Die Lunkerthermitbüchse wird mittels Eisendrahts an einer Eisenstange, die oben mit einem 5 bis 10 mm starken Querstabe versehen ist, wie dies Abbildung 5 zeigt, befestigt und in die Form gesteckt. Das Verschnüren der Büchse an der Eisenstange mittels Draht ist nötig, damit ein Auftreiben derselben beim Einsenken vermieden wird und die Dose mit der Stange leicht gehandhabt werden kann. Die an der Eisenstange befestigte Büchse Lunkerthermit wird nach dem Eingießen des Stahls in die Form je nach Größe und Schwere des Blockes ungefähr 80 cm oder noch tiefer in das Innere eingeführt. Unmittelbar nach dem Einstecken der Dose fängt die Reaktion des Lunkerthermits an, die in etwa 5 bis 10 Sekunden beendet ist, während welcher Zeit ein starkes Aufwühlen des Stahles stattfindet, wobei die von dem Lunkerthermit abgeschiedene Schlacke an die Oberfläche steigt. Diese wird mittels einer Eisenstange abgehoben und es wird dann sofort flüssiger Stahl nachgegossen.

Abbildung 5.
Befestigung der Lunkerthermitbüchse an der Eisenstange.

Die von uns verwendete Büchse Lunkerthermit kostet 3,75 ℳ. Rechne ich nun für die Tonne Stahl eine derartige Büchse Lunkerthermit, bei Blöcken größeren Gewichtes genügt übrigens die halbe Menge, so erhöhen sich die Selbstkosten des Stahles um 3,75 ℳ bezw. bei größeren Blöcken um 1,80 ℳ f. d. Tonne. Erscheinen diese Kosten auch auf den ersten Blick etwas reichlich, so macht sich die Anwendung von Lunkerthermit, bei der man auf eine sichere Verhütung der Lunker rechnen kann, doch sehr wohl bezahlt, wenn man bedenkt, welche Kosten, abgesehen von Unannehmlichkeiten, bei dem Abschneiden und Wiedereinschmelzen lunkerhaltiger Blöcke sowie dabei entstehen, daß sich bei der Verarbeitung von auf bestimmte Maße ausgewalzten Stücken plötzlich Risse zeigen.

Die Firma Th. Goldschmidt hat die folgende Zusammenstellung ausgearbeitet, in welcher die Größen der Lunkerthermit-Büchsen entsprechend dem Gewichte der Blöcke festgelegt sind.

Bezeichnung	Der Dose				Gewicht der Blöcke in Tonnen
	Höhe	Innerer Durchm.	Äußerer Durchm.	Thermitgehalt in kg	
0	120	35	100	1,3	1/2—1
1	100	35	150	2,5	1—2
2	200	35	150	5	5
3	160	35	200	7,5	9
4	210	35	200	10	15

Wir verwenden Lunkerthermit für solche Blöcke, die wir für vollkommen zu bearbeitende Stücke auswalzen bezw. schmieden, wobei, wie schon gesagt, wir die Gewißheit haben, daß wir ein vollständig lunkerfreies Material erhalten, bezw. daß bei Schmiedeblöcken nur ein kleiner Teil abgeschnitten zu werden braucht. Die Materialersparnis, die wir auf diese Weise erzielen, rechtfertigt die Behauptung, daß die Verwendung des Lunkerthermits die Selbstkosten im Endresultat keinesfalls erhöht. Wenn auch die Resultate der ohne Lunkerthermit auf gewöhnliche Art gegossenen Blöcke, wie aus der Abbildung 4 ersichtlich ist, nicht allzuviel schlechter sind, als die mit Thermit gegossenen, vorausgesetzt, daß die oben beschriebenen Maßnahmen getroffen werden, so bin ich doch auf Grund längerer Erfahrungen zu der Einsicht gekommen, daß bei Verwendung von Lunkerthermit mit größerer Sicherheit gearbeitet werden kann, als nach dem schon beschriebenen Verfahren, ohne Verwendung desselben, was auch dadurch bewiesen wird, daß die Resultate der in Abbildung 1 und 2 veranschaulichten mit Thermit gegossenen Blöcke ohne jedes Nachgießen besser waren, d. h., daß die Blöcke kleinere Lunker ergaben, als die ohne Thermit gegossenen.

Bei der Anfertigung des für den Gießkopf vorgesehenen Formteiles bezw. bei der ganzen

Form für den Stahlblock ist darauf hinzuarbeiten, daß die Form den flüssigen Stahl in möglichst hohem Grade vor Wärmeverlusten schützt und daß der Stahl besonders im Gießkopf möglichst so lange flüssig bleibt, bis die im Innern des Blockes durch die Volumänderung entstandenen Lunker durch das Material des Gießkopfes völlig ausgefüllt sind. Die Form des Gießkopfes muß entsprechend groß gewählt werden, damit der Inhalt desselben auch zur Ausfüllung der entstandenen Lunker ausreicht. Andererseits soll jedoch die Größe des Gießkopfes derart bemessen werden, daß er einen erheblich größeren als unbedingt erforderlichen Inhalt nicht haben soll, damit der Abfall den Herstellungspreis nicht unnötigerweise erhöht. Diesen Bedingungen entspricht die in Abbildung 6 dargestellte Form, welche zum Gießen der in Abbildung 4 veranschaulichten Blöcke gedient hat. Zur genauen Bestimmung der Höhe des Gießkopfes diene die nachstehende praktisch erprobte Formel $h = \frac{H}{2,4}$, wobei h die Höhe des Kopfes, und H die des lunkerfreien nutzbaren Teiles des Blockes bedeutet. Die runde Oeffnung des oberen Teiles der mit Formsand umstampften Form wird zweckmäßig der Größe des Blockes entsprechend mit einem Durchmesser von 200 bis 300 mm ausgeführt. Nicht empfehlenswert ist es, diesen obersten Kopfdurchmesser größer zu nehmen, weil dabei eine größere Wärmeausstrahlung eintreten würde, die einen erheblicheren Wärmeverlust des Materials des Gießkopfes hervorrufen würde. Dadurch würden selbst bei der vorsichtigsten und zweckmäßigsten Behandlung des Kopfes in dem obersten Teile des Blockes Lunker entstehen, die eben von dem bereits erstarrten Material des Gießkopfes nicht mehr ausgefüllt würden. Dies ist nicht der Fall bei den mit engeren Kopfdurchmessern versehenen Formen. Zum Beweise dieser Behauptung verweise ich auf den in Abbildung 4 dargestellten 4000 kg schweren Block. Die Erklärung für die großen Lunker in den viereckigen Blöcken nach Abbildung 1 ist darin zu suchen, daß der obere Teil des Blockes in seinem ganzen Querschnitte freigelassen war, somit eine sehr große Wärmeausstrahlungsfläche hatte und die Form nicht mit schlechten Wärmeleitern umgeben wurde. Das in die Blockform gegossene flüssige Material verliert in diesem Fall in Berührung mit den gut wärmeleitenden Wänden der Blockform rasch an Wärme, erstarrt und bildet dann in der Form gewissermaßen eine Hülse, an der das innere flüssige Material ebenfalls langsam im Verhältnis der Abkühlung erstarrt. Die dabei in der Richtung der Längsachse entstehende Höhlung wird in ihrem unteren Teile durch das Eisengewicht des oberen zum Teil noch flüssigen Materials ausgefüllt, während zur Ausfüllung des oberen Teiles infolge Fehlens eines Gießkopfes Material nicht mehr vorhanden ist. (Schluß folgt.)

Abbildung 6. Form und Abmessungen des Gießkopfes.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Schlagbiegeprobe mit eingekerbten Stäben.

Die in den letzten Jahren zahlreich erschienenen Arbeiten über die Kerbschlagbiegeprobe, von denen ein großer Teil französischen Forschern zu verdanken ist, haben gezeigt, daß die Frage bezüglich der Verwendbarkeit der Prüfungsmethode allmählich zu einer Entscheidung hindrängt. Bis eine solche Sache aber spruchreif geworden ist, bedarf es vieler Arbeit, auch mancher nebensächlichen und fruchtlosen Bemühung. Man steht mitten in der Bewegung, und ehe man so weit ist, die Forschungsergebnisse zu einer endgültigen Entscheidung zusammenfassen zu können, ist der Blick durch die Fülle der Erscheinungen und durch allerhand Bedenken getrübt, denen man noch nicht das ihnen zustehende Maß von Bedeutung zusprechen kann. Indessen haben die Arbeiten, die über diesen Gegenstand auf dem internationalen Materialprüfungskongreß in Brüssel (September 1906)* vorlagen, einen erheblichen Schritt vorwärts gebracht.

Hat die seinerzeit in „Stahl und Eisen"** veröffentlichte ausführliche Arbeit Rudeloffs nach Lage der Dinge gezeigt, daß man bis dahin die Kerbschlagbiegeprobe mehr nach einzelnen Gesichtspunkten behandelte, so lassen die neuen Arbeiten erkennen, daß die Versuche fast durchweg darauf gerichtet waren, das Problem nach den verschiedenen Richtungen hin systematisch durchzuarbeiten, wodurch dann eine Anzahl Ergebnisse gezeitigt wurden, die voraussichtlich auch in der Zukunft ihre Gültigkeit behalten werden.

Es erscheint jedoch angezeigt, bevor wir zu den Versuchsergebnissen übergehen, einiges

* Die vorliegende Arbeit hat in der Hauptsache diese Abhandlungen berücksichtigt.

** „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 7 S. 374 und Nr. 8 S. 425.

über die Ausführung der Methode, die Prüfungsmaschinen, Versuchsanordnungen usw. zu sagen. Gegenwärtig sind mehrere Apparate im Gebrauch,* die außer der Zerstörung des Probestabes auch die Aufzeichnung des Maßes der zum Bruche des Probestabes aufgewendeten Arbeit besorgen; es sind dies in der Hauptsache die Federhämmer von Barba und Frémont sowie der Pendelhammer und Radhammer von Guillery. Das Prinzip des Federhammers von Barba beruht auf dem Anprall des Hammers auf Federn, wobei die nach dem Bruch noch übrigbleibende lebendige Energie dadurch gemessen wird, daß man die Höhe bestimmt, bis zu welcher der Hammer nach dem Anprall wieder zurückspringt. Der Frémontsche Hammer** mißt die zurückgebliebene Kraft durch Setzung einer Feder. Bei dem Pendelhammer*** ist die Hammermasse an einer Stange befestigt und die Stange derartig aufgehängt, daß das ganze Gebilde pendelartig ausschwingen kann. Der Bruch erfolgt, wenn das Pendel seine Vertikallage erreicht hat. Zur Bestimmung der Brucharbeit sind Kraft und Ausschlag bekannt. Die nach dem Bruch dem Hammer noch innewohnende lebendige Kraft ergibt sich aus dem Weg, den das Pendel nach dem Durchschlag jenseits der Vertikallage macht. Die Masse der Aufhängestange muß berücksichtigt werden, weshalb sich eine nachträgliche Korrektur notwendig macht. Der Apparat hat eine Abänderung† von Bent Russell erfahren, um Schlag- und Zerreißproben gleichzeitig durchführen zu können.

Neuerer Konstruktion ist der Radhammer†† von Guillery. Er nimmt weniger Raum in Anspruch als die anderen Hämmer und besteht aus einem kleinen Stahlrad, auf dessen Felge der Hammer angebracht ist. Die Brucharbeit berechnet sich aus der Geschwindigkeitsänderung des Rades im Augenblick des Bruches. Man bedient sich hierbei irgend eines Geschwindigkeitsmessers. Ein Hebelmechanismus nähert den von einem beweglichen Amboß getragenen Probestab im gewünschten Augenblick dem Rade. Die mittels Hebels vorgeschobene Klinke erhält von dem Hammer einen Schlag, wodurch sie eine Feder auslöst, die dann den Amboß gegen das Rad zieht. Bei der darauf folgenden Umdrehung erfolgt der Bruch des Stabes. Der Apparat wird in zwei Größen gebaut, deren Leistungsfähigkeit 60 bezw. 200 kgm beträgt bei etwa 300 Umdrehungen i. d. Minute. Man hat auch, um die Erwerbung kostspieliger Maschinen

* Siehe auch „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 693.

** Genaue Beschreibung siehe „Bulletin de la société d'encouragement", September 1901 S. 372.

*** Derselbe ist ausführlich beschrieben in den „Transactions of the American society of civil engineers", Juni 1906 S. 237.

† Ebenda, Juni 1900 S. 6.

†† „Revue de Métallurgie", August 1904 S. 405.

zu umgehen, vorgeschlagen, die Versuche durch wiederholte Schläge mit einem Hammer, wie er zu gewöhnlichen Schlagversuchen überall zu Gebote steht, auszuführen. So berichtet Jarrow* von Prüfungen, die er auf diese Weise an Kesselmaterial vornahm mit einem 4 kg schweren Hammer bei 45 cm Fallhöhe, und die recht befriedigend ausgefallen sind.**

Als Hilfsapparate seien noch erwähnt der von Gagarine konstruierte automatische Registrierapparat*** für Schaubilder, aus dem der Zusammenhang zwischen den Kräften und Deformationen während einer Schlagprobe zur Darstellung gelangt, sowie die von Pérot in der „Revue de Métallurgie" (1905 S. 287) erläuterte Einrichtung zur photographischen Aufzeichnung der Stoßerscheinungen.

Zur Prüfung der verschiedenen Hämmer haben Le Chatelier und Mesnager Vergleichsversuche angestellt. Um hierbei gleichzeitig den beim Guilleryschen Hammer in Anwendung gebrachten Zentrifugalpumpen-Geschwindigkeitsmesser zu erproben, wurde neben diesem Tachymeter noch ein Stimmgabel-Geschwindigkeits-Registrator in Anwendung gebracht. Die Probestäbe hatten 1 qcm Querschnitt und abgerundete Einkerbungen von 2 mm Tiefe. Die Brucharbeiten in kgm waren folgende:

Guilleryscher Hammer		Frémontscher Hammer
Pumpen-Tachymeter	Gabelapparat	
15	13	13,4
20	17	14,9
17,5	15,3	14,9
15	15,3	16,1
13,6	15,7	13,4
13,6	15,7	12,7
im Mittel 15,7	15,3	14,7

Die Ergebnisse zeigen, daß die Hämmer mit befriedigender Uebereinstimmung arbeiten; zugleich geben sie einen Begriff von den Arbeitsgrößen, die zur Wirkung kommen.

Jedoch weichen die von anderen Gelehrten und Praktikern erhaltenen Versuchsresultate von den oben erwähnten teilweise erheblich ab, was sich im wesentlichen aus den verschiedenen Abmessungen der Probestäbe, aus den Eigenschaften des Materials und dem hier und da mehr oder weniger modifizierten Arbeitsverfahren herleitet. Die Probestäbe besitzen gewöhnlich rechteckigen Querschnitt; sie werden meist auf der unteren, dem Hammer abgekehrten Seite eingekerbt, auf zwei Stützen aufgelegt und in der Stabmitte vom Hammer getroffen. Der Bruch erfolgt nach einem Schlag; Hammergewicht und Fallhöhe bleiben für alle Abmessungen der Stäbe unverändert. Bei der französischen Gesellschaft „Compagnie des chemins de fer P. L. M."

* „Engineering", 18. April 1902.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 8.

*** Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 21 S. 1336

werden z. B. 70 mm lange und 30 mm breite Stäbe verwendet. Die Stabstärke ist gleich der Stärke des Probestückes; nach letzterer richtet sich das Hammergewicht, das zwischen 5 und 16,5 kgm schwankt, entsprechend den Stärken von 8 bis 15 mm. Die Fallhöhe beträgt 4 m und der Schlag wird in der Walzquerrichtung ausgeführt. Das Material sind Walzstahlsorten für Brücken und Eisengerüste. Seaton und Jude haben Schlagproben an Handelsstahlwaren ausgeführt und sich hierbei eines Hammers von 2,75 kg bei einer Fallhöhe von 61 cm bedient. Der Stab war 10 cm lang und hatte einen quadratischen Querschnitt von 12,7 qmm; die Stützenweite betrug 76 mm. Es sei besonders bemerkt, daß sie den Bruch durch mehrere Schläge herbeiführten unter jedesmaliger Wendung des Probestabes und bei seitlicher Einkerbung. Snyders und Hackstroh benutzten einen Frémontschen Fallhammer von 10 kg Gewicht, der aus einer Höhe von 4 m niederfiel. (Bei Anwendung dieses Hammers bleibt man durchweg bei dieser Anordnung.) Die unten eingekerbten Probestäbe waren 30 mm lang, ein Teil derselben war 8 mm breit und 8 mm hoch, ein anderer Teil 10 mm breit und 8 mm hoch. Das Material bestand aus gegossenem und gewalztem Flußeisen, und die aufgewendeten Arbeitsmengen schwankten unter sonst gleichen Bedingungen zwischen $1^1/_2$ kgm und 22 kgm. Wir werden später von einem anderen Gesichtspunkte aus auf diese Versuche zurückkommen. Bei seinen Versuchen über den Einfluß der Einkerbungsform gab Barbier den Probestäben parallelepipedische Form mit den Abmessungen von $8 \times 10 \times 30$ cm. In dem Bericht Charpys vermissen wir nähere Angaben über die Abmessungen der Probestäbe. Er arbeitet mit zwei Typen von Pendelhämmern. Der erste hat eine Leistungsfähigkeit von 200 kgm bei einer maximalen Stoßgeschwindigkeit von ungefähr 7,8 mm i. d. Sekunde, der zweite mit einer Leistungsfähigkeit von 30 kgm besitzt eine maximale Stoßgeschwindigkeit von etwa 5,28 m i. d. Sekunde. Aus den Versuchen von Mesnager geht hervor, daß er sowohl mit dem Frémontschen Federhammer wie mit dem Pendelhammer von Charpy arbeitet. Bei Anwendung des ersteren (Hammergewicht 10 kg, Fallhöhe 4 m) waren die Probestäbe 30 mm lang, 10 mm breit und 8 mm hoch, so daß nach Einkerbung des Stabes noch 70 qmm Bruchquerschnitt übrig blieben. Der Pendelhammer mit einem Gewicht von 50 kg und einer Fallhöhe von 3 m wurde bei Probestäben von 160 mm Länge, 20 mm Breite und ebensolcher Höhe benutzt. Der Bruchquerschnitt betrug 300 qmm.

Als eine besonders sinnreiche Methode sei noch die von Barba erwähnt. Sie besteht darin, daß auf einem langen Stab eine Reihe von Einkerbungen angebracht werden. Der Probestab wird sodann in der Ebene dieser Einkerbungen eingespannt und der Prüfung durch Hammerschläge von abnehmender Fallhöhe unterworfen. Sauvage berichtet jedoch, daß dieses Prüfungsverfahren für die Praxis nicht verwendbar sei.

Die Frage nun, welche Bedeutung die Einkerbung selbst für das Problem der Kerbschlagbiegeprobe hat, ist von verschiedenen Forschern eingehend studiert worden, insbesondere von Charpy und Barbier; aber auch die Arbeiten der anderen Autoren liefern mehr oder weniger wichtige Beiträge zu ihrer Lösung. Die Form, die Stelle und Herstellungsweise der Einkerbung sind sehr unterschiedlich, jedoch herrscht die winklige Einkerbung auf der unteren Stabseite vor. In den Bedingungsheften der „Compagnie des chemins de fer P. L. M." findet sich bezüglich der Einkerbung folgende Vorschrift: Die Probestäbe erhalten seitlich zwei halbkreisförmige Einkerbungen von 15 mm Durchmesser, die mittels Bohrer oder Fräse hergestellt werden; die Materialstärke zwischen diesen beiden Kerben wird also auf nur 15 mm reduziert. Dieser Probestab wird auf zwei Stützen von 50 mm Entfernung gelegt und erhält nun auf eine der ebenen Flächen zwischen den beiden seitlichen Einkerbungen den Schlag eines aus 4 m Höhe herabfallenden Hammers. Bent Russel äußert sich dahin, daß die Form der Einkerbung den künftigen Verwendungsbedingungen angepaßt werden müsse. Die abgerundete Einkerbungsform sei für Stücke geeignet, die von Niet- und Schraublöchern durchbrochen werden sollen. Die winklige Einkerbungsform passe für Stücke, die plötzliche Querschnittsänderungen zeigen. Seaton und Jude versehen den Probestab auf der einen Seitenfläche mit einer scharfen Einkerbung. Wendet Mesnager den Frémontschen Hammer an, so gibt er seinen Probestäben auf der unteren Seite einen Sägeschnitt von 1 mm Tiefe, wobei die Probefläche der Einkerbung in den Kanten leicht abgerundet ist. Bei Anwendung des Pendelhammers wurde in die Stäbe ein rundes Loch von 4 mm Durchmesser in der Entfernung von 1 mm von der unteren Fläche des Probestabes gebohrt und der 1 mm starke Steg dann mit einer Säge durchgeschnitten.

Barbier wendet sein Hauptinteresse der Frage zu, welchen Einfluß die mittels Säge nach dem Vorschlag Frémonts ausgeführte Einkerbung ausübt, gegen die man den Einwand erhoben hat, daß es nicht möglich sei, mit der Säge stets völlig gleiche Einkerbungen zu erzeugen. Seine Beobachtungen führten ihn zunächst zu der Erkenntnis, daß die Abmessungen des Sägeschnittes in hohem Maße durch die Verwendungsdauer des Sägeblattes bedingt sind. Die Schwankungen in der Breite

waren unbedeutend, und bei 1 mm Kerbtiefe konnte man in jedem Falle die Abmessung auf $^1/_{10}$ mm genau treffen. Bei Prüfung der Einkerbungsform ergab sich, daß die mit einer neuen Säge erzeugten Schnitte abgerundeten Boden aufwiesen, der beiderseits zu geradlinigen seitlichen Begrenzungsflächen einbog. Mit fortschreitender Abnutzung der Säge (nach 400 bis 500 Einkerbungen wurde die Säge als abgenutzt betrachtet) vergrößerte sich der Radius der Abrundung, so daß sich bei vollständig abgenutzter Säge die Einkerbungsform quadratischen Umrissen näherte, nur die Bodenwinkel waren etwas abgerundet. Verglich nun Barbier die Brucharbeiten, die er bei den verschiedenen, einerseits mit neuer, anderseits mit abgenutzter Säge erzeugten Einkerbungen erhielt, so zeigte sich, daß die Mittelwerte nur wenig auseinandergingen. Die mit neuer Säge behandelten Stücke brachen sämtlich ungefähr in der Mitte der Einkerbung; bei den mit abgenutzter Säge bearbeiteten ging der Bruch von einem der Bodenwinkel aus. Auch die Extreme dieser Einkerbungsformen bestätigten diese Wahrnehmungen sowohl hinsichtlich der Brucharbeiten als der Ausgangspunkte der Brüche. Somit ist durch Barbier die rascheste und einfachste Herstellungsweise der Einkerbung mit der Säge für die Praxis als völlig hinreichend und anwendbar erklärt.

Mit Hilfe des Pendelhammers hat dann Charpy eine große Zahl von Proben ausgeführt, bei denen er den Schwerpunkt seiner Beobachtung auf den Einfluß der Einkerbungstiefe und der Einkerbungsform legte. Den Einfluß der letzteren studierte er im Zusammenhang mit der Stoßgeschwindigkeit. Faßt man die Resultate in bezug auf die Bedeutung der Einkerbungstiefe zusammen, so erscheint die Annahme berechtigt, daß unter sonst gleichen Bedingungen die Tiefe der Einkerbung nur geringen Einfluß hat, wenn sie merklich größer ist als der Radius der Abrundung des Bodens der Kerbe. Eine spitze Einkerbung (Charpy beschäftigt sich nur mit zwei Kerbtypen, solchen mit mehr oder weniger abgerundetem Boden und mit zugespitzten) braucht daher nicht tief zu sein. Bei abgerundeten Kerben genügt es, die Kerbtiefe gleich dem Durchmesser der Abrundung zu machen. Infolge der geringen Tiefe wird es möglich sein, die Einkerbung anstatt mit dem Bohrer mittels einer Fräse auszuführen, was vor allem dann vorteilhaft ist, wenn mit einer größeren Anzahl gleich abgemessener Probestäbe gearbeitet werden soll.

Kommen nun abgerundete Einkerbungen zur Anwendung, so ist der Einfluß der Stoßgeschwindigkeit ohne Rücksicht auf die Metallsorte sehr gering. Die Unterschiede im Bruchwiderstand sind sowohl bei den verschiedenen Stoßgeschwindigkeiten wie bei der statischen Erprobung von der Größe der Beobachtungsfehler. Bei scharfen Einkerbungen hat zwar die Stoßgeschwindigkeit auch nur wenig Einfluß, aber zwischen statischer und dynamischer Erprobung besteht ein Unterschied, der nicht in allen Fällen von gleichem Sinne ist. Es scheint, daß bei mäßig spröden Metallsorten bei dynamischer Beanspruchung geringere Brucharbeiten aufzuwenden sind als bei statischer. Bei sehr weichen Metallsorten ist das Gegenteil der Fall. Daher kommt es, daß die statische Beanspruchung scharf eingekerbter Stäbe merklich geringere Brucharbeiten aufweist als die dynamische Prüfung derselben Stäbe. Der Bruchwiderstand wächst mit dem Krümmungsradius des Bodens der Kerbe. Bei sprödem Metall ist das Wachsen, ob statische oder dynamische Erprobung stattfindet, bedeutend, bei weichem Metall wird es sehr gering. Will man die verschiedenen Metallsorten klassifizieren je nach ihrem Verhalten bei Stoßbeanspruchung oder statischer Belastung, so bleibt die Klassifizierung dieselbe. Stoßgeschwindigkeit, Einkerbungsform usw. ändern wohl den absoluten Wert des Bruchwiderstandes ein und desselben Metalles, scheinen aber die relativen Werte der Bruchwiderstände mehrerer Metallsorten nicht zu verändern. Diese Ergebnisse erklären sich nach Charpys Ansicht leicht. In der ersten Periode des Bruches geht eine Dehnung des Metalles vor sich, die sich auf den unteren Teil der Einkerbung beschränkt; in der zweiten Bruchperiode bildet sich am Boden der Einkerbung ein Riß, der sich dann über den ganzen Querschnitt fortpflanzt. Je größer nun der Krümmungsradius des Bodens ist, um so bedeutender ist die Dehnung, so daß also die bei großem Bodenradius erhöhte Brucharbeit durch ein gewisses Maß Biegungs- bezw. Dehnungsarbeit mit bedingt ist. Wollte man daher nur die reine Brucharbeit bestimmen, so müßte man die Probe mit abgerundetem Boden gänzlich ausschließen, oder man müßte suchen, beide Perioden zeitlich voneinander zu trennen. Das ist aber sowohl bei scharfer wie bei abgerundeter Einkerbung praktisch unmöglich, denn auch bei scharfer Einkerbung erfordert die Ausdehnung des Bruches Zeit, und während dieser Periode arbeiten bestimmte Teile auf Biegung. Dennoch ist ohne weiteres einzusehen, daß die Biegungsarbeit bei scharfer Einkerbung geringer ist und daher diese Form der abgerundeten vorzuziehen, wenn möglichst genaue Werte des Bruchwiderstandes erzielt werden sollen. Bei Proben aus der Praxis, bei denen also zwei Parteien entgegengesetzte Interessen vertreten, meint Charpy der abgerundeten Form den Vorzug geben zu müssen, da es hier darauf ankomme, die Probebedingungen genauestens zu prüfen, und daß diese Prüfung um vieles leichter sei bei Anwendung abgerundeter Einkerbungen.

Zu ganz ähnlichen Schlüssen gelangen auch Snyders und Hackstroh in dem Kapitel, das vom Einfluß der Einkerbung handelt. Allerdings wird hier die Parallele zwischen eingekerbten und uneingekerbten Stäben gezogen. Bei den nicht eingekerbten Stäben war die Höhe des Probestabes um die Tiefe der Einkerbung der eingekerbten Stäbe vermindert. Bei einem und demselben Material betrug der Arbeitsaufwand $1^1/_2$ kgm, wenn der Stab eingekerbt war, und 17 bis 24 kgm bei unverletzten Stäben. In gleichem Sinne lautet auch das Ergebnis bei statischer Belastung unter sonst gleichen Bedingungen. Die Einkerbung hat also in beiden Fällen, sowohl bei Fallversuchen wie bei Biegeproben, gleichen Einfluß. Auch Snyders und Hackstroh erklären diese Tatsache, indem sie sagen, die von der äußeren Kraft geleistete Arbeit ist abhängig vom Maß der Durchbiegung. Je größer die Durchbiegung ist, die der Stab erträgt, ehe durch die Zugspannung in den äußersten Fasern der Bruch einsetzt, desto mehr Arbeit ist zur Hervorrufung des Bruches notwendig, vorausgesetzt natürlich, daß die zum Bruch erforderliche Kraft dieselbe bleibt. Die Kraft, welche den Bruch herbeiführt, ist bei eingekerbten und nicht eingekerbten Stäben im ganzen die gleiche. Die Durchbiegung ist natürlich beim eingekerbten Stab kleiner als beim andern, weil die Längsachse der Teile zu beiden Seiten der Kerbe weniger Krümmung hat als bei dem unverletzten zu beiden Seiten der Mitte. Bei eingekerbten Stäben wird also die zum Brechen erforderliche lebendige Kraft zur Formänderung aufgewendet, und es erklärt sich leicht, weshalb erstens „die zum Brechen eines eingekerbten Stabes oder durchlochten Streifens notwendige Arbeit geringer ist als bei einem unverletzten Stab reduzierter Höhe oder Breite bezw. eines undurchlochten Streifens reduzierter Breite, und weshalb zweitens der Biegungswinkel unmittelbar vor dem Bruch beim eingeschnittenen Stab sowie bei einem durchlochten Streifen kleiner sein wird als beim uneingekerbten Stab oder bei der gewöhnlichen Biegeprobe“.

Nach van der Kolk kann der Einfluß des mehr oder weniger abgerundeten Winkels, der sich bei der Einkerbung mittels Säge bildet, unberücksichtigt bleiben, da der Bruch ohne Ausnahme am Grunde der Einkerbung selbst entsteht.

Bei den Versuchen Mesnagers lieferten die großen Probestäbe (siehe oben) unveränderte Resultate, ohne Rücksicht, ob die Einkerbung mit Bohrer oder Fräse ausgeführt wurde. Nach ihm ist die Breite der Einkerbung von großem Einfluß.

Leblant hat einmal die Einkerbung spitzwinklig gefräst und dann durch Eindrücken eines Schlichtmessers ausgerichtet, in den übrigen Fällen je eine 1 mm und eine 2 mm breite Kerbe mit scharfer, stumpfer und abgerundeter Säge hergestellt. Er folgert aus seinen Versuchen, daß bei sehr großer Sprödigkeit die Form der Einkerbung wenig Einfluß hat. Die Differenzen, die aus der Form hervorgehen, spielen gegenüber der Ungleichartigkeit des Materials keine Rolle, ebenso der Einfluß, den die Verwendung der Säge oder des Messers hat. Die spitze und scharfe Einkerbung liefert Resultate, die sich leichter vergleichen lassen als Resultate anderer Einkerbungen.

(Schluß folgt.)

Go on to p. 1160.

Britisch-imperialistische Handelsfragen.

Eine deutsche Betrachtung von Dr. E. Trescher, Düsseldorf.

Nach dem glänzenden Siege der Liberalen in England vor nun bald zwei Jahren hatte man sich innerhalb und außerhalb des Vereinigten Königreichs im Lager der Feinde britisch-imperialistischer Pläne der Hoffnung hingeben zu können geglaubt, fürs erste würden die größerbritischen Bestrebungen lahmgelegt sein. Allein so wenig die Bewegung gehemmt wurde, als 1892 der alte Gladstone noch einmal die Zügel der Regierung an sich gerissen hatte, so wenig wird auch unter der jetzigen liberalen, freihändlerischen Regierung irgend eine Gelegenheit von den Chamberlainisten versäumt, neue und immer neue Anhänger für ihre Zwecke zu werben. Unter den rührigsten von ihnen sind die Minister der Kolonien selbst, die alle Hände eifrig regen, das Problem des Vorzugshandels immer wieder in den Vordergrund des öffentlichen Interesses zu schieben.

In jüngerer und jüngster Zeit haben denn wieder verschiedene Umstände dazu beigetragen, das Interesse des englischen Volkes und sonst auf dem Erdball und nicht zum mindesten bei uns in Deutschland an der Frage zu wecken. Einmal hat vor etwa Jahresfrist das kanadische Parlament den neuen dreiteiligen Zolltarif gutgeheißen, auf Grund dessen möglicherweise dem deutsch-kanadischen Zollkriege ein Ende bereitet werden kann. Gerade in letzter Zeit scheint man — nach Nachrichten der kanadischen Presse zu urteilen — auch jenseit des Ozeans mehr und mehr geneigt, eine möglichst baldige Beendigung des Konfliktes zu wünschen. Wiederum von neuem hat sich alle Welt mit dem Problem des Greater Britain beschäftigt, als in diesem Jahre in London die Reichskonferenz tagte und — allerdings unter kühlster Reserve oder sogar direkt ablehnender Haltung der Regierungsver-

treter Englands — die Erklärungen der Konferenz von 1902 zugunsten des Vorzugshandels, überhaupt der Begünstigung der britischen Reichsteile untereinander wiederholte. Und letzthin stand die Frage abermals auf dem politischen Speisezettel Englands, indem am 15. Juli ein Antrag Mr. Lytteltons, des Sekretärs für Kolonien unter der Regierung Balfour, im Unterhaus zur Debatte stand: „That this House regrets that his Majesty's Government have declined the invitation unanimously preferred by the Prime Ministers of the self-governing Colonies to consider favourably any form of Colonial Preference or any measures for closer commercial union of the Empire on a preferential basis."

Ferner hat Herr J. Chamberlain gelegentlich der Ersatzwahl in dem früher in sicherem Besitze des liberalen Eisenindustriellen Sir Charles Palmer befindlichen, jetzt aber nach heißem Kampfe vom Kandidaten der Arbeiterpartei eroberten Wahlkreise Jarrow an den unionistischen Kandidaten einen Brief geschrieben, der mit einer gewissen Begeisterung von der imperialistischen Presse aufgenommen wurde,* und in dem es u. a. heißt: „That Preference and Tariff Reform must come shortly, if we are not for ever to sink in a third-rate place, I am certain." Von größerer Bedeutung als dieser Brief aber noch ist, daß der australische Minister für Handel und Zölle, Sir William J. Lyne, in der „Empire Review"** das Wort ergreift und in einem Artikel „Preference and recent commercial legislation in Australia" von neuem kräftig für den gegenseitigen Vorzugshandel eintritt.

Dieser Artikel ist geeignet, durch seine einleitenden Sätze Aufsehen zu erregen. Denn wer geglaubt hat, die Kolonien würden nachgerade den Geschmack an der Gewährung von Vorzugszöllen für die englische Einfuhr verlieren, wenn ihnen das Mutterland nicht bald Gegenleistungen dafür einräumen würde, und wer damit gehofft hatte, die ganze Bewegung in den Kolonien würde gar bald gemäß der Entscheidung des englischen Volkes bei den letzten Wahlen im Sande verlaufen, der wird durch den ersten Satz des Lyneschen Artikels nicht wenig überrascht und enttäuscht sein: „Was den Vorzugshandel anbetrifft, möchte ich gleich am Anfange sagen, daß wir Australier keine besondere Vergünstigung für unser Land verlangen. Wir glauben, daß die Absichten, die wir haben, zum Wohle des Reiches im ganzen sind." Und weiter: „Ein anderer Irrtum ist der untergeschobene Gedanke, daß die Kolonien von Großbritannien einen Zoll auf Rohmaterialien forderten."

Diese Sätze scheinen der ganzen größerbritischen Bewegung eine vollkommen neue Wendung zu geben; denn wer hätte wohl den Kolonien so viel Reichspatriotismus zugetraut, daß sie dem Mutterlande Geschenke darbringen, ohne nur die geringste Gegenleistung zu erwarten? Sie scheinen allerdings nur so. Denn sie sind nichts mehr als ein Blendwerk, vergleichbar der pomphaften Inszenierung eines Feuerwerkes, das bald durch einen Regenschauer gedämpft wird. Diese Einleitung hindert nämlich Mr. Lyne nicht, nur wenige Sätze später zu erklären: „Ich habe eine Liste über britische Einfuhr von mehr als 200 Millionen £ zusammengestellt, die vollständig innerhalb des Reiches erzeugt werden kann, und wenn ein kleiner Vorzug euren überseeischen Verwandten eingeräumt wird, würden sie imstande sein, den Bedarf ebenso billig oder sogar billiger zu befriedigen, als der Fremde heute tut. Meine Liste enthält hauptsächlich: Getreide, Fleisch, Butter, Wein, Käse und Leder." Und der weitere Inhalt des Lyneschen Aufsatzes dreht sich um den — übrigens mit recht anfechtbaren Argumenten geführten — Beweis, daß diese Einfuhrartikel durch einen Zoll nicht verteuert werden würden, daß „das englische Volk um keinen Penny ärmer werden würde".

Fürwahr, eine seltsame Logik! Ich habe mich, um mich in den Gedankengängen Mr. Lynes zurechtzufinden, an einen überzeugten Chamberlainisten gewandt, der mir denn auch über den Widerspruch Aufklärung verschaffen konnte: ein Vorzugszoll für die Produkte der britischen Kolonien ist keine „Vergünstigung", „no favour", die zu fordern Mr. Lyne und seine patriotischen Australier viel zu altruistisch sind, er ist vielmehr „ihr gutes Recht". Wer denkt nicht des Goetheschen Wortes: „Mit Worten läßt sich trefflich streiten, — mit Worten ein System bereiten"?

Vielleicht aber ist der Zusammenhang auch ein anderer. Australien, dessen Hauptausfuhrartikel Wolle ist, fordert in höchster Selbstlosigkeit unter Vorzugsbehandlung der Kolonien keinen Zoll auf „Rohmaterialien", sondern nur auf Lebensmittel. Kanada, von gleich altruistischem Geiste beseelt, begnügt sich dann vielleicht mit Zöllen auf Wolle, und so ist eben beiden geholfen. Ob man um Worte oder um Absichten streitet, das eine ist klar, daß das Ganze eitel Spiegelfechterei ist, — und die Grundtendenz schimmert nur gar zu sehr durch alle die fadenscheinigen Verschleierungen und Bemäntelungen hindurch.

Freilich, bei der gegenwärtigen politischen Konstellation in England liebt man es auf seiten der Anhänger des gegenseitigen Vorzugshandels, in Rätseln zu sprechen, scheut sich, mit Ansichten oder gar Vorschlägen klipp und klar herauszurücken. Auch die Rede Balfours gelegentlich der Parlamentsdebatte über das von

* Z. B. „Standard" vom 2. Juli 1907.

** Nr. 78, Juli 1907.

Lyttelton beantragte Tadelsvotum erging sich in allgemeinen Redensarten, so daß dann vom Regierungstische gefragt werden mußte: wie denkt sich Herr Balfour nun eigentlich den Vorzugshandel, den er befürwortet? Will er Getreide mit Zöllen belegen? will er Zölle auf Fleisch, Butter, Wolle, Holz eingeführt wissen? Keine Antwort auf irgend eine dieser Fragen!

Wie nicht anders zu erwarten, wurde das Lytteltonsche Tadelsvotum mit erdrückender Majorität — 404 Stimmen gegen 111 — abgelehnt zugunsten eines Antrages, „daß das Haus die Sicherung der Einheit des Britischen Reiches nicht in einem auf Schutzzöllen auf Nahrungsmittel aufgebauten System von Vorzugszöllen erblickt". Viel mehr als Worte kann man freilich darin auch nicht finden.

Immerhin hat die Abstimmung bewiesen, daß es noch gute Weile haben mag, bis Chamberlains zuversichtliches Wort: „that Preference and Tariff Reform must come shortly", in Erfüllung geht, da sich das englische Volk bei den letzten Wahlen in seiner Mehrheit nun einmal der Politik des Protektionismus abhold gezeigt hat. Man kann aber füglich bezweifeln, ob das noch lange so bleiben wird. Die Zahl derer ist im Steigen, die von der Notwendigkeit gegenseitigen Vorzugshandels der britischen Reichsteile überzeugt sind, sei es, daß sie ihn um seiner selbst willen, sei es zur Anbahnung engeren politischen Zusammenschlusses oder auch als Gegengewicht gegen die Handelspolitik von Englands Konkurrenten für notwendig halten, und schon jetzt berichtet die englische Presse, daß der Anhang der liberalen Regierung stark im Abbröckeln sei. Jedoch zugegeben auch, daß die jetzige britische Regierung noch lange am Ruder bleiben wird und damit eine Aenderung der Handelspolitik des Vereinigten Königreichs zunächst ausgeschlossen erscheint, so ist es doch ganz unzweifelhaft, daß die selbständigen Kolonien auf dem Wege mutterländischer Bevorzugung fortschreiten werden.

Kanada — hatte man bei Bekanntwerden der neuesten Laurier-Fieldingschen Zollpolitik geglaubt und gehofft — würde, der nun ein Dezennium währenden Geschenke an das Mutterland ohne Gegengabe müde, von seiner Bevorzugungspolitik zurückkommen; setzte doch das neue Zollgesetz schon nicht mehr eine Bevorzugung der englischen Einfuhr um $33^1/_3$ % in Bausch und Bogen, sondern eine für verschiedene Waren verschiedene bis zu höchstens $33^1/_3$ % fest! Weit gefehlt, wenn man das als ersten Schritt zurück ansehen wollte! Es war nur eine Maßnahme, die die Regierung Laurier-Fielding im Interesse der kanadischen Industrie für geboten hielt, eine Maßnahme der Regierung, die gar trefflich Kanadas Wirtschaftsinteressen durch Zollpolitik, Produktionsprämien usw. zu wahren weiß.* Und wer noch daran gezweifelt hätte, daß Kanada nicht daran denkt, seine seit 1897 verfolgte Politik aufzugeben, den mußte eine Rede des Premierministers Laurier aufklären, die er vor wenig Monden in London bei einem Festessen hielt, und in der es heißt: „Ich habe hier in Blättern gelesen, daß, wenn das Mutterland uns keine Vorzugszölle gewährt, wir in Kanada unsere Politik gegen das Mutterland aufgeben und Märkte in den Vereinigten Staaten suchen werden. Diese Behauptung ist grundlos. Es gibt eine Menge Dinge, wo wir Konzessionen gegen Konzessionen mit unseren Nachbarn austauschen könnten. Aber lassen Sie sich's gesagt sein, und unsere Nachbarn wissen das wohl, daß, wo immer es auf unseren Märkten zu Konkurrenzen zwischen den Erzeugnissen Englands und Amerikas kommt, unsere Wahl getroffen ist: wir stehen zum Mutterlande."

Der Südafrikanische Zollverein gewährt der großbritannischen Einfuhr seit dem 15. August 1903 einen Zollnachlaß von 25 % bezw. für einige Artikel Zollfreiheit; und ob nicht die Denkschrift, die die Regierung in Kapstadt soeben herausgegeben hat und in der der Earl of Selborne eine Lanze für einen festen britisch-südafrikanischen Bund bricht, nicht auch kräftig für Verfolgung des eingeschlagenen Weges auf handelspolitischem Gebiete eintritt, muß bis zum Bekanntwerden des Textes des Memorandums abgewartet werden. Es läßt sich aber nach allem, was jüngst in Verfolgung imperialistischer Ziele geschah, sehr wohl vermuten.

Neuseeland begünstigt die Waren britischer Herkunft seit dem 16. November 1903 bezw. hinsichtlich der vor dem 16. November 1903 gekauften Waren seit dem 1. April 1904, und auch der Australische Bund hat bekanntlich im Vorjahre das kanadisch-südafrikanisch-neuseeländische Beispiel, gewürzt noch durch die Schiffahrtsklausel, nachahmen wollen, mußte aber erleben, daß die britische Regierung das ihr dargebotene Geschenk eben dieser Schiffahrtsklausel wegen aus Rücksicht auf internationale Verträge verweigern mußte. Zwar schweigt

---

* In den drei Rechnungsjahren vom 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1906 zahlte die Kanadische Regierung nach den Nachrichten für Handel und Industrie (1907 Nr. 68) an Produktionsprämien (in Dollar) für:

	1903/04	1904/05	1905/06
Roheisen	533 982	624 667	687 632
Rohschienen . . .	11 669	7 895	5 875
Stahlblöcke . . .	347 990	614 433	941 000
Fabrikate aus Stahl	15 321	293 209	369 832
Blei	195 627	333 645	90 196
Bindeseile	25 452	13 789	15 079
Rohpetroleum . .	—	350 047	291 157
Im ganzen	1 130 041	2 234 685	2 400 771

nun die am 3. Juli d. J. zur Eröffnung des Bundesparlaments gehaltene Programmrede des Generalgouverneurs, die eine Reform des Zolltarifes, Prämien für neue Industrien u. a. m. ankündigt, über Vorzugszölle zugunsten Englands; jedoch kann kaum ein Zweifel darüber herrschen, daß sie, wenn auch nicht besonders erwähnt, in der Zolltarifreform enthalten sein werden. Traten doch gerade die Australier mit am lebhaftesten für die Beschlüsse der Reichskonferenz ein; und wie anders sollen sonst die Ausführungen Mr. Lynes verstanden werden, der in dem mehrerwähnten Artikel der „Empire Review" sagt: „Australien wünscht, dem britischen Volke die Arbeit und die Löhne zukommen zu lassen, die jetzt in das Ausland gehen, und die britische Schiffahrt zu heben. . . . Ich bin der Meinung, daß der britischen Schiffahrt großer Schaden durch die Subsidien zugefügt wird, die von fremden Ländern ihren Segel- und Dampferlinien gezahlt werden; und sicherlich ist die Abnahme des britischen Handels in australischen Gewässern diesen Subsidien zuzuschreiben. Es ist wohlbekannt, daß die Reichsregierung nicht die Absicht hat, dieselbe Politik wie fremde Regierungen in Sachen der Subsidien zu befolgen; so müssen wir denn andere Mittel finden, denselben Zweck zu erreichen." Also Vorzugszölle auf alle Fälle! Und betreffs der Schiffahrtsklausel, von der die Australier nicht ablassen zu wollen scheinen, sei man nicht überrascht, wenn es eines Tages in einer Thronrede ähnlich der, durch die am 6. August 1897 dem englischen Parlamente die Kündigung der Handelsverträge mit Belgien und dem Deutschen Reiche bekannt gegeben wurde, heißt: ich habe die Verträge gekündigt, durch die ich verhindert bin, mit meinen Kolonien solche Verkehrseinrichtungen innerhalb meines Reiches zu treffen, wie sie mir zweckmäßig erscheinen.

* * *

Und was sagt Deutschland zu dem trotz der Regierung Campbell-Bannerman fortschreitenden Siegeslaufe der größerbritischen Bestrebungen zum mindesten in den Kolonien? Es mag froh sein, wenn es demnächst den Karren, der nun seit einem halben Dezennium im Sumpfe steckt, mit einem Schein von Würde herausziehen kann.

Als 1897 bezw. 1898 Kanada als erste englische Kolonie praktisch ausführte, was man bis dahin nur als imperialistische Hirngespinste phantasiereicher Politiker zu betrachten gewohnt war, und die englischen Importe zu ungunsten derjenigen fremder Länder, unter ihnen der deutschen, differenzierte, erhob sich ein gar groß Geschrei. Nicht nur das agrarische Deutschland, dessen Zustimmung zu Zollkriegen mit wem auch immer ja billig zu haben ist, sprach damals allen Ernstes von einem Zollkrieg mit dem gesamten Britischen Reiche. Nun, die Entwicklung der Dinge hat gelehrt, daß man damals weit über das Ziel hinausschoß. Man sprach von Krieg, befürwortete ihn und kannte seinen Gegner nicht. Man forderte einen in die Schranken, der mit dem Störenfried wohl verwandt war, vielleicht ihn auch beeinflußt hatte, doch aber mit ihm nicht identisch war. An der Verkennung des eigentlichen Gegners litten auch die beinahe alljährlich anläßlich der Erneuerung der Handelsbeziehungen zum britischen Reiche in mehr oder weniger tiefgründiger Verhandlung wiedergekehrten Debatten des Reichstages: man debattierte über einen Zollkrieg mit dem gesamten Reiche, führte riesige Handelsziffern ins Feld, wo es sich doch höchstens um einen Zollkrieg mit Kanada, allgemeiner gesagt mit einzelnen Kolonien gehandelt hätte. Jener wäre allerdings, da doch die beträchtlichsten englischen Kolonien freie Hand in ihrer Zolltarifpolitik haben, gänzlich unmotiviert und überdies ein Unsinn gewesen; der andere aber ist von Kanada einseitig gegen uns geführt worden.

Als Kanada uns differenzierte, wurde ihm die Meistbegünstigung entzogen. Das war folgerichtig, und mehr zu tun, lag zunächst kein Anlaß vor. Daß selbst Herr Fielding die Folgerichtigkeit der deutschen Maßregel anerkannte, geht aus einer Rede im kanadischen Parlament im Jahre 1902 hervor, in der er u. a. sagte: „Wie ich schon bei früherer Gelegenheit ausgeführt habe, hat Deutschland zwei Tarife; einen für die Welt im allgemeinen, den andern, als „Konventionaltarif" bekannten, für die Länder, die mit Deutschland Handelsverträge abgeschlossen haben. Ich vermute, daß viele billig Denkende (honorable gentlemen) dies als vernünftige Politik ansprechen werden. Deutschland hatte einen Vertrag mit Kanada, oder besser, Kanada hatte teil an einem britischen Vertrag mit Deutschland, und unter diesem Vertrag hatte Kanada den Vorteil des sogenannten Konventionaltarifs hinsichtlich kanadischer Erzeugnisse. Kanada machte diesem Vertrage für seine eigenen Zwecke aus gutem und genügendem Grunde ein Ende. Nicht eine Partei in Kanada, sondern ganz Kanada war darin einig, daß jener Vertrag nicht im wohlverstandenen Interesse Kanadas, noch des Reiches lag, und daß ihm ein Ende bereitet werden mußte. Unsere Schwesterkolonien stimmten darin mit uns überein. Aber es war vor allen anderen auf Betreiben Kanadas, daß die Kündigung des deutschen und des belgischen Vertrages ausgesprochen wurde. Als wir aufhörten, jenen Vertrag mit Deutschland zu haben, als wir aufhörten, Deutschland an vielen Vorzügen teilnehmen zu lassen, die es vorher genossen hatte, entzog es uns die Vorteile seines Konventional-

tarifes. So kam Kanada in den Rang der Nicht-Vertragsstaaten, deren Erzeugnisse dem höheren Tarif unterworfen sind. Wir können nicht leugnen, daß die deutsche Handlungsweise von gewissem Standpunkte aus einen Schein der Berechtigung (some colour of excuse) hat."

Dieser Zustand des „Auge um Auge" währte nun bis 1903. Seitdem es aber Herrn Fielding gefallen hat, uns trotz seiner Rede — wohl eingedenk dessen, daß es in der Politik keine Grundsätze gibt — unter dem ganz nichtigen Vorwande, daß „die Verhandlungen wegen billiger Behandlung kanadischer Waren fehlgeschlagen seien", mit einem Sonderzoll von $33^1/_3$ % zu belegen, wird der Krieg gänzlich einseitig geführt. Die Frage, ob es zweckdienlich sei, die kanadische Maßregel mit Repressalien unserseits zu beantworten, ist seinerzeit in der Presse viel erörtert, in den Kreisen des Handels, der Industrie, der Regierung viel erwogen worden mit dem Ergebnis schließlich, daß man den kanadischen Faustschlag ohne irgendwelche Gegenwehr hinnahm. Unsere Kriegslage war freilich nichts weniger als günstig; denn wie die folgende Tabelle dartut, überwog unsere Ausfuhr nach Kanada unsere Einfuhr dorther um beinahe 30 Millionen Mark, besteht außerdem zum guten Teile in Rohstoffen, während Kanada von uns in der Hauptsache Fabrikate bezieht.

Jahr	Kanadas Einfuhr von Deutschland		Kanadas Ausfuhr nach Deutschland	
	dz	1000 ℳ	dz	1000 ℳ
1900 . . .	418 818	20 003	195 825	6383
1901 . . .	820 147	26 491	421 585	7394
1902 . . .	1 589 867	38 734	2 376 896	9446
1903 . . .	1 226 324	35 835	2 736 048	9721
1904 . . .	321 134	23 161	2 517 832	9129
1905 . . .	298 317	21 775	2 188 288	9779

Zugegeben also, daß die Kanadier die stärkeren waren — und sie waren sich dessen wohl bewußt —, so fragt es sich doch noch, ob unsere Position wirklich so schwach war, um eine Kapitulation ohne Schwertstreich zu rechtfertigen, und fragt es sich weiter, ob durch unsere Nachgiebigkeit wirklich so viel für unser heimisches Erwerbsleben gerettet worden ist, daß es angezeigt war, nicht einmal eine Verteidigung gegen den Angriff, und sei es nur um des Prinzipes willen, zu versuchen, auch dann nicht zu versuchen, als uns die Kanadier mit strengen Maßnahmen bezüglich der Ursprungszeugnisse belästigten, als sie weiter auf Grund der famosen Dumpingklausel unsern Export in Aether, Alkohol usw. dadurch erschwerten, daß sie diese Artikel mit den angeblichen „Ausgleichszöllen" deshalb belegten, weil sie infolge der Steuerfreiheit der Exportmengen billiger nach Kanada als zu ihrem heimischen Marktpreis ausgeführt wurden.

Zur Beantwortung der ersten Frage sei zunächst bemerkt, daß der Anteil des gegenseitigen Absatzes an der Gesamtausfuhr im Jahre 1902 bezw. für Kanada im Rechnungsjahre 1902/03 für beide Länder genau der gleiche war: 0,8 %. Verhältnismäßig also wäre Kanada von Maßregeln unserseits ebenso hart getroffen worden wie wir von den seinigen. — Zur Beurteilung der angeblichen Unentbehrlichkeit der kanadischen Einfuhr aber ist die folgende Tabelle dienlich (s. Seite 1130); sie gibt die hauptsächlichsten unserer Importe aus Kanada absolut und in Prozenten der Gesamteinfuhr in den betreffenden Waren an. Die Prozentzahlen sind ausschlaggebend. Richtiger wäre freilich gewesen, die kanadischen Importe in Verhältnis zu dem deutschen Verbrauch zu bringen, wodurch das Bild noch weit günstiger geworden wäre; jedoch mag das angewandte Verfahren genügen.

Man sieht aus der Tabelle, einen wie minimalen Bruchteil im allgemeinen die kanadischen Waren an unserer Gesamteinfuhr ausmachten; eigentlich ist uns nur Asbest (69 bis 81 % der Gesamteinfuhr) unentbehrlich. Eingemachte Hummern machen 14 bis 24 % der Gesamteinfuhr aus, aber es wird ja wohl niemand behaupten wollen, daß wir nicht auch ohne die Delikatesse Kanadas hätten auskommen können. Kanadas Eisenerze haben seit 1902 in der deutschen Verarbeitung einige Bedeutung gewonnen, seine trockenen Erbsen, seinen Buchweizen brauchen wir kaum noch; die paar landwirtschaftlichen Maschinen hätten wir auch anderswoher beziehen oder besser selbst herstellen können. Der Anteil der übrigen Artikel an unserer Einfuhr ist ganz unbedeutend. So ganz unentbehrlich, wie es von manchen Seiten ehemals hingestellt wurde und noch behauptet wird, waren und sind uns die Erzeugnisse Kanadas also nicht; darum hätten wir es wohl wagen können, uns unter Beiseitelassen von Asbest, vielleicht auch Eisenerzen, ohnehin zollfreier Artikel, mit einem Zuschlagszoll zu revanchieren. Es ist ja gewiß, daß wir Kanada damit keine Wunden geschlagen hätten, an denen es hätte verbluten müssen, jedoch es handelte sich hier, da wir uns einmal die Bevorzugung Englands in den Kolonien nicht hatten gefallen lassen wollen, um mehr als nur die Schädigung Kanadas. Wenn die „Frankf. Ztg." damals (3. Juni 1903) schrieb: „Prinzipienreiterei ist hier nicht angebracht; es handelt sich um eine praktische Frage", so war diese bei Zollkonflikten übliche und im allgemeinen zweifellos höchst beherzigenswerte Mahnung in diesem Falle gewiß nicht am Platze.

Kanadas Ausfuhr nach Deutschland nach Warengruppen.

Die Prozentzahlen geben den Anteil der Einfuhr aus Kanada an der Gesamteinfuhr Deutschlands in den betreffenden Warengruppen an.

Warengruppe	1900		1901		1902		1903		1904		1905	
	dz	%	dz	%	dz	%	dz	%	dz	%	dz	%
Erden, Erze, Asbest usw.	81359	0,1	254168	0,3	2237610	3,1	2662766	3,0	2450432	2,5	2119572	2,1
davon Eisenerze	31350	0,1	210492	0,5	2214067	5,8	2613509	5,0	2410467	4,0	2049321	3,4
„ Asbest, Asbestfiber	49012	72,1	43485	79,1	23413	69,0	45617	81,5	38953	73,5	54022	69,3
„ Bleierze	4	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	14463	1,5
Landbauerzeugnisse	81913	0,1	117963	0,2	103223	0,1	28208	0,0	29247	0,0	15353	0,0
davon Buchweizen	3333	1,2	50283	15,8	43308	15,7	13180	3,9	16854	5,2	8187	2,4
„ trockene Erbsen	69041	12,0	63347	11,0	53387	8,7	6179	0,9	5489	0,7	116	0,0
„ Gras-, Timotheesaat	—	—	—	—	190	0,0	527	0,0	1123	0,9	1513	1,3
„ Klee- usw. Saat	1216	0,5	1494	0,6	3186	1,1	4009	1,1	3556	0,9	1825	0,8
„ Aepfel	2676	0,2	392	0,0	342	0,0	3437	0,3	2050	0,2	2462	0,2
Instrumente, Maschinen, Fahrzeuge	19535	1,3	16322	1,5	12279	1,4	13915	1,5	12235	1,0	15637	1,2
davon landw. Maschinen	19198	6,7	16011	6,5	12088	7,0	13619	8,7	12050	8,0	15457	7,5
Material-, Spezerei-, Konditorwaren	2836	0,0	3019	0,0	5333	0,0	10607	0,1	11991	0,1	10074	0,1
davon Rindfleisch, einfach zubereitet	—	—	—	—	507	1,4	3333	7,4	1976	5,0	5914	8,4
„ feinere Tafelgenüsse (nur Hummern, eingemachte)	2049	14,6	2128	16,3	2556	18,3	3268	21,8	3624	24,2	2891	19,3
„ Obst, getrocknet, eingekocht	612	0,1	340	0,1	1464	0,2	1314	0,2	833	0,1	241	0,0
Kupfer, Kupferwaren	—	—	2382	0,3	2083	0,2	1043	0,1	2869	0,2	4675	0,4
Aluminium	—	—	—	—	491	4,5	13	0,1	1998	8,3	4470	13,6
Nickelmetall	—	—	2380	12,5	1589	10,6	1003	6,7	871	5,1	204	1,0
Holz, Schnitzstoffe, Waren daraus	1316	0,0	5261	0,0	6778	0,0	5165	0,0	4830	0,0	2276	0,0
Oele und Fette	1967	0,0	2532	0,0	4616	0,1	7951	0,1	1979	0,0	3842	0,0
davon Talg	—	—	18	0,0	7	0,0	166	0,1	40	0,0	1489	0,6
„ Fisch, Robbenspeck, Tran	1909	1,2	2456	1,5	4609	2,4	4446	3,0	1742	1,3	220	0,1
„ Oleomargarin	—	—	—	—	—	—	4	0,0	168	0,0	1159	0,1

Und ob unserer Industrie, unserem Handel nur in etwas durch unsere Nachgiebigkeit gedient war, das ist mehr als zweifelhaft. Man fürchtete besonders, Kanada könnte unsere ziemlich beträchtliche, damals zollfreie Schieneneinfuhr mit Repressivzöllen belegen. Er ist am 1. November 1904 ohnehin gekommen, der Schienenzoll, und seitdem sind wir, da wir nun um den Zuschlagszoll ungünstiger als andere Länder stehen, in diesem Artikel vom kanadischen Markte gänzlich verdrängt. Unsere Ausfuhr nach Kanada ist, wie aus der obigen ersten Tabelle ersichtlich, infolge der mit dem 1. Oktober 1903 in volle Wirksamkeit getretenen Zuschlagszölle von 1,59 Millionen Doppelzentner in 1902 auf 1,23, 0,32 und 0,30 Millionen in den Jahren 1903, 1904 und 1905 zurückgegangen. Sie bestand 1905 in der Hauptsache noch aus: Eisenbahnachsen, -Rädern, -Puffern; Eck- und Winkeleisen; Stab-, Radkranz-, Pflugschareneisen; bearbeitetem Eisendraht; Messerwaren; sodann aus Drogerie-, Apotheker- und Farbwaren; aus Instrumenten, Maschinen, Fahrzeugen (besonders musikalischen Instrumenten, Werkzeug- und Müllereimaschinen); aus Hohlglas; Schwerspat; Tonwaren; Wollwaren. Es kann im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden, ob diese deutschen Waren den Kanadiern unentbehrlich sind; das aber ist wohl nicht zu viel gesagt: Waren, die bei einer Mehrbelastung von 33⅓ % gegenüber den Erzeugnissen fremder Länder, von 100 % gegenüber denen Englands den Wettbewerb bestehen konnten, hätten wenigstens zum Teil auch noch weitere Zollschikanen ausgehalten. Hat sich doch der Einfuhrwert deutscher zollpflichtiger Waren in Kanada nach und trotz der Einführung der Surtaxe noch etwas gehoben! Einen großen Nutzen hat also der deutsche Erwerbsfleiß durch die deutsche Nachgiebigkeit nicht gehabt.

Ja, wenn wenigstens nach der andern Seite ein Schritt getan worden wäre, um à tout prix die Aufhebung der Ueberzölle herbeizuführen! Wenn man einmal Deutschlands Interesse darin erblickte, den Krieg nicht Schlag auf Schlag fortzuführen, dann hätten auch selbst die von Kanada auf Grund des kanadisch-französischen Handelsvertrages angebotenen lächerlichsten Scheinkonzessionen angenommen werden müssen, um durch Wiedergewährung der Meistbegünstigung die Ueberzölle zu Fall zu bringen; nur dann hätte unsere Industrie noch einigen Nutzen aus unserer Nachgiebigkeit ziehen können. Aber Kapitulation ohne gleichzeitigen Friedensschluß konnte uns wahrlich wenig nützlich sein. Welchen

Zweck hat es nun gehabt, daß der einseitig geführte Zollkrieg jetzt schon in das fünfte Jahr währt? Unsere Situation ist um keinen Deut besser geworden.

Im Gegenteil! sie ist durch die Ereignisse dieser Zeit schlechter geworden.

Es ist bereits erwähnt, daß inzwischen Südafrika und Neuseeland ebenfalls zu Preferentialzöllen für das Mutterland (Neuseeland vielmehr zu Zuschlagszöllen für Waren fremder Länder) übergegangen sind, und — Deutschland hat ihnen die Meistbegünstigung nicht entzogen, d. h. es hat schweigend die Berechtigung der Bevorzugung des Mutterlandes anerkannt. Es darf bei der Beurteilung dieses Umstandes freilich nicht außer acht gelassen werden, daß das Deutsche Reich allein kaum mit einer Opposition etwas hätte ausrichten können. Wenn es also nicht möglich war, in Gemeinschaft mit anderen Staaten dagegen anzukämpfen — die Frage, ob es versucht worden ist, wird wohl immer offen bleiben —, dann war es allerdings wohl das einzig Richtige, schweigend sich in das Unabänderliche zu fügen.* Bleibt also, mit Kanada nun eine Verständigung zu finden, um aus der Sackgasse dieser höchst unerquicklichen handelspolitischen Beziehungen mit „some colour of dignity“ einen Ausweg zu finden. Ob der neue dreiteilige kanadische Zolltarif dazu geeignet ist, wird sich wohl bald entscheiden; denn, wie eingangs erwähnt, scheint man ja in Kanada geneigt, möglichst bald in Unterhandlungen einzutreten. Was wir freilich mit dem sogenannten „Mitteltarif“, der aber dem autonomen Generaltarif bei weitem näher liegt als dem den englischen Erzeugnissen eingeräumten Vorzugstarif, erreichen, das hätten wir ebensogut vor fünf Jahren ohne die in dieser Zeit entstandenen Verluste erreichen können.

* * *

Welche Ausblicke eröffnen sich nun für die Zukunft?

Frankreich bevorzugt die Einfuhr aus seinen überseeischen Besitzungen längst. Nicht viel, bevorzugt sie aber doch. — Als Kanada am Ende des vergangenen Jahrhunderts als erste Kolonie die schon mehr als ein halbes Säkulum alten größerbritischen Bestrebungen in die Praxis zu übersetzen begann, bemächtigte sich der kontinentalen Presse zwar lebhafte Entrüstung, aber zunächst wenig Furcht. Um so mehr Unglaube an der Realisierbarkeit der imperialistischen Pläne; und ein gehöriges Maß von Spott ergoß sich über alle ihre Anhänger, denn man war damals überzeugt, daß der Glaube an die alleinige Richtigkeit des Freihandels in England viel zu tief Wurzel geschlagen habe, als daß man den Kolonien zuliebe von ihm ablassen würde, daß diese aber kaum geneigt sein würden, dem Mutterlande auf die Dauer Geschenke ohne Gegenleistung zu geben. Die Entwicklung hat gezeigt, daß jene Pläne mehr sind als Traumgebilde, und heute würde das „Hamb. Frdbl.“ wohl kaum noch wie am 4. September 1898 schreiben: „Der Traum des „Greater Britain“ wird ewig in der Luft schweben bleiben.“ Zwar sagte noch 1901 Gothein in seinem „Deutschen Außenhandel“*: „Kanada ist in einem patriotischen Rausche darauf hereingefallen, dem Mutterland zolltarifarische Begünstigungen zu gewähren, aber bereits heute sieht man dort immer klarer ein, daß man damit sich ins eigene Fleisch geschnitten hat, und man braucht gerade kein großer Prophet zu sein, um mit Sicherheit vorauszusagen, daß in wenigen Jahren Kanada die bevorzugte Stellung Englands bei der Einfuhr beseitigt haben wird, wahrscheinlich auf dem Wege, daß es in Handelsverträgen einem Staat nach dem andern das gleiche Recht einräumen wird“: zwar hielt dieser Verfasser noch 1901 es für gänzlich unwahrscheinlich, daß andere englische Kolonien das kanadische Beispiel nachahmen würden, aber die Ereignisse weniger Jahre haben alle diese Vermutungen und Prophezeiungen Lügen gestraft; und heute sind die Kolonien mehr als je geneigt, ihre größerbritischen Bestrebungen auf dem Gebiete der Handelspolitik energisch fortzusetzen.

Daß die Bewegung weitere Fortschritte machen wird, dieser Einsicht wollen wir uns also nicht verschließen, schon um später nicht als die Ueberraschten, Ueberfallenen zu scheinen. Was Frankreich tut, was Englands Kolonien tun, das kann ja dann auch in anderen Staaten Nachahmung finden. — Die Frage eines Vorzugshandels des Deutschen Reiches mit seinen Kolonien freilich dürfte vorläufig noch nicht aktuell sein. Aber warum sollten wir, sofern und sobald es lohnend erscheint, nicht gleiche Bahnen wie England, Frankreich wandeln?

Man wende nicht ein, daß die Meistbegünstigungsklausel dieser ganzen Entwicklung hinderlich sei! Daß der Begriff der Meistbegünstigung

* Inzwischen ist zum erstenmal von Rumänien in dem Handels- und Schiffahrtsvertrage mit Großbritannien vom 31. Oktober 1905 das Prinzip mutterländischer Bevorzugung in den Kolonien offiziell anerkannt worden, indem es im Artikel 17 u. a. heißt: „Jedoch sollen die Erzeugnisse und Waren aller Kolonien, Besitzungen und Schutzgebiete Seiner Britischen Majestät in Rumänien die vollständige und bedingungslose Behandlung der meistbegünstigten Nation genießen, solange die betreffenden Kolonien, Besitzungen oder Schutzgebiete den Erzeugnissen oder Waren Rumäniens eine ebenso günstige Behandlung gewähren, wie diejenige, welche sie den Erzeugnissen oder Waren irgend eines andern fremden Landes zuteil werden lassen.“

* Seite 44.

kein unabänderlich feststehender ist, haben uns erstlich einmal die Amerikaner gelehrt, lehrt uns neuerdings der Artikel 17 des großbritannisch-rumänischen Handelsvertrages. Er kann ja auch bei uns weiterer Revision unterworfen werden.

Und warum dann bei den Kolonien stehen bleiben? Daß auch zwischen befreundeten Staaten Vorzugshandel Platz greifen kann, lehren uns die Vereinigten Staaten und Kuba, haben uns Brasilien und die Vereinigten Staaten zeitweise gelehrt; daß ihn auch benachbarte Staaten sich gegenseitig gewähren können, dafür sind Kolumbia, Ekuador, Peru, Bolivia, Chile Beispiele.

Seit langem und oft genug ist über das Problem einer mitteleuropäischen Zollunion geschrieben und gestritten worden und immer taucht es hie und da einmal wieder auf. Ein in Kürze erscheinendes Buch von Dr. Guthmann erörtert z. B. von neuem eine Wirtschaftsunion Belgiens und der Niederlande, allerdings mit verneinendem Ergebnis. Warum aber immer gleich das Extrem einer gänzlichen wirtschaftlichen Verschmelzung vor Augen haben? Ebensowenig wie in England ein Urteilsfähiger an eine gänzliche Union mit den Kolonien mit einheitlichem Tarife nach außen und mit innerer Zollfreiheit denkt, wenigstens vorläufig nicht, ebensowenig kann von einem „Zollverein" europäisch - kontinentaler Staaten untereinander oder mit fremden Gebieten in unserer Zeit die Rede sein. Ob man aber nicht, durch die wirtschaftliche Entwicklung und die Wirtschaftspolitik in anderen Ländern gedrängt, einmal, vielleicht in nicht zu ferner Zeit, zum Vorzugshandel greift, das ist eine ganz andere und bedeutungsvollere und praktischere Frage. Dann werden möglicherweise auch „Allianzen", „Freundschaftsverträge" und ähnliche Bündnisse und Verbrüderungen, die den Status quo aufrechterhalten sollen, wo er nicht bedroht ist, oder andere mehr oder weniger problematische Zwecke verfolgen, zu praktischerer Bedeutung gelangen. Die Meistbegünstigung wird dann allerdings nach und nach so verklausuliert werden, daß sie bis zur Farblosigkeit verwässert wird. In der rumänisch-englischen und auch der japanisch-chilenischen Auflage ist sie es schon. Vielleicht geht man aber auch einmal dazu über, diese durch den Cobden-napoleonischen Vertrag zu neuer Bedeutung erhobene Erfindung der Merkantilzeit ganz in den Orkus zu versenken und zu einer netten geschichtlichen Reminiszenz werden zu lassen.

Gießerei-Mitteilungen.

Ueber Gießerei-Flammöfen

bringt Hugh Dolnar im „American Machinist"* eine bemerkenswerte Abhandlung, der die Erfahrungen des Betriebsleiters der Ferro Machine and Foundry Company in Cleveland (Ohio), Blunt, zugrunde liegen. Diese Gießerei, die hauptsächlich kleine Gasmaschinen und Automobilteile erzeugt, besitzt zwei Flammöfen, und zwar einen 15 t-Westinghouse-Ofen und einen 5 t-Ofen, der jetzt auf 10 t vergrößert worden ist, ferner einen Kupolofen und drei Tiegelöfen. Im Kupolofen wird nur gewöhnlicher Grauguß geschmolzen, im Flammofen Zylindergüsse und in den Tiegelöfen außer Messing besondere Spezialgüsse, die eine genaue Innehaltung ihrer chemischen Zusammensetzung erheischen. Im Kupolofen ist es nach Blunts Angaben wohl möglich, auch besondere Güsse in genügend gleichmäßiger Qualität zu erzeugen, aber nur unter Aufwendung größter Aufmerksamkeit und Sorgfalt, während die Erzielung solcher Qualitäten im Flammofen ein leichtes ist.

Von Flammofenkonstruktionen** werden erwähnt der englische Ofen (auch französischer genannt), der Pittsburgh-, der Kamelrücken- und der Westinghouse-Ofen. Die beiden erstgenannten Oefen sind Sumpföfen, bei den beiden anderen ist der Ofenherd in gerader Linie nach dem bei der Feuerbrücke gelegenen Stichloch geneigt. Die Gewölbelinie ist beim englischen Ofen gegen den Herd gedrückt, beim Pittsburgh-Ofen horizontal und gebrochen, so daß der Ofen an der der Feuerung entgegengesetzten Seite höher ist; beim Kamelrücken-Ofen erweitert sich der Querschnitt über der Mitte des Herdes und verengt sich dann wieder zum Fuchs hin; beim Westinghouse-Ofen steigt das Gewölbe stetig in einer geraden Linie von der Feuerung zum Fuchs hin. — Mit Rücksicht auf den schnellen Chargenverlauf und möglichst geringen Brennstoffverbrauch müssen die Ofenquerschnitte so bemessen sein, daß die Verbrennungsgase mit gleicher Geschwindigkeit den Ofen durchziehen, und da Temperatur und Volumen der Gase wachsen, je mehr sie sich von der Feuerbrücke entfernen, so muß der Ofenquerschnitt von der Feuerung zum Fuchs stetig zunehmen. Diesem Grundsatz entspricht der Westinghouse-Ofen am meisten, und Blunt, der Gelegenheit gehabt hat, mit Oefen aller vorgenannten Konstruktionen zu arbeiten, bestätigt aus seiner Erfahrung, daß der Westinghouse-Ofen die günstigsten Resultate in bezug auf Chargenverlauf und Kohlenverbrauch gibt. Bei dem englischen Ofen, bei dem das gedrückte Gewölbe die Flamme gegen das Metallbad führen soll, wird durch die verengten Querschnitte eine größere Gasgeschwindigkeit erzielt, und die größte Hitze entwickelt sich im Fuchs, wo sie nicht mehr auf das Bad einwirken kann. Auch beim Pittsburgh-Ofen wird die Gasgeschwindigkeit in der Mitte des Ofens sehr groß, und erst an der Stelle, wo das Gewölbe höher gezogen ist, plötzlich geringer, so daß auch hier die größte Hitze erst am Ende des Ofens entsteht. Dem Westinghouse-Ofen am nächsten kommt in seiner Leistungsfähigkeit der Kamelrücken-Ofen, ohne ihn aber ganz zu erreichen. Leider sind diese Ausführungen nicht durch bestimmte Zahlenangaben erhärtet; dagegen bringt der Artikel in dankenswerter Weise beifolgende Zeichnung des 15 t Westinghouse-Ofens der genannten Gesellschaft.

Die Erfahrungen Blunts bestätigen also voll und ganz meine Ausführungen* über die Notwendigkeit, das Prinzip der freien Flammentfaltung auch beim

* 1907, 4. Mai, S. 559.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1165 bis 1171.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 1 S. 22 bis 24.

15 t - Flammofen nach Westinghouse.

Gießerei-Flammofen zur Geltung zu bringen. Der deutsche Flammofen wird in der Abhandlung nicht erwähnt; bei sinngemäßer Berücksichtigung der vorerwähnten Prinzipien steht er aber an Leistungsfähigkeit noch hinter dem englischen Ofen, eine Tatsache, die im Interesse unserer heimischen Gießereiindustrie nicht dringend genug betont werden kann.

Dr.-Ing. *Geilenkirchen.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. Juni 1907. Kl. 7c, D 17 309. Verfahren zur Befestigung des Flansches auf Rohren. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf.

Kl. 10a, S 23 417. Liegender Koksofen mit einzeln beheizbaren senkrechten Heizzügen. Simon-Carves Bye-Product Coke Oven Construction and Working Company, Limited, Manchester, England; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, Z 5265. Modell- oder Formenpulver. Eduard Zimmer, Oberschöneweide bei Berlin.

Kl. 49b, Sch 27 079. Vorrichtung für Stanzen und dergl. zum Lochen von Blechen in hängender Lage. Fritz Schkommodau, Köln, Jülicherstr. 31.

Kl. 49f, W 25 931. Schweißpulver für Stahl. Christoph Wurster, Reutlingen.

27. Juni 1907. Kl. 18c, D 17 826. Deckelabhebevorrichtung für Tiefofenkrane, bei der die Deckel der Tieföfen durch Schwinghebel zur Seite bewegt werden. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 24a, H 35 393. Vorrichtung zur Rauchverbrennung im Rauchkanal mit Luft, Dampf und brennbaren Gasen. Arthur Henke, Hannover-Kleefeld.

Kl. 24f N 8715. Rost mit abwechselnd festen und beweglichen Stäben. Lorenz Nix, Mülheim a. d. Ruhr, Dimbeck 91.

Kl. 24h, St. 11 634. Brennstoffschieber mit Handbeschickungseinrichtung bei Kettenrostfeuerungen. L. und C. Steinmüller, Gummersbach, Rheinl.

Kl. 26a, H 37 763. Gaserzeugungsofen mit großen, stehenden, nach unten sich erweiternden Vergasungskammern. Gustav Horn, Braunschweig, Nordstraße 23.

Gebrauchsmustereintragungen.

17. Juni 1907. Kl. 24f, Nr. 308 703. Roststab mit nach unten sich erweiternden, oben mit polygonalen, stumpfwinkligen Mündungen versehenen Aussparungen an beiden Längsseiten. Johann Höffgen, Krefeld, Tannenstr. 59.

Kl. 24f, Nr. 308 839. Roststab mit nach unten sich erweiternden Aussparungen an beiden Längsseiten, deren Bewegungslinie in entgegengesetzter Richtung zu den Längskanten des Stabes verlaufen und unten recht- oder stumpfwinklig zusammenstoßen. Johann Höffgen, Krefeld, Tannenstr. 59.

Kl. 24f, Nr. 308 843. Wellenroststab mit auf den Wellenscheiteln angeordneten Aussparungen. Richard Schreiber, Dresden, Dürerpl. 15.

Kl. 31a, Nr. 308 930. Tiegel-Schmelzofen. Emil Krause, Bochum, Westfäl. Str. 27.

Kl. 49b, Nr. 309 219. Lochstanzenscherenarm mit seitlich unverankertem Lagerbolzen. Gustav Edel, Zuffenhausen.

Kl. 49f, Nr. 309 063. Schmiedefeuer mit unterhalb der Lufteinblaslöcher befindlicher Schlackenpfanne. Jakob List, Stuttgart, Frauenstr. 5.

24. Juni 1907. Kl. 7a, Nr. 310 094. Walzwerk mit Anordnung zur wahlweisen Aufnahme einer Gruppe

mit drei Walzen oder von zwei Gruppen mit je zwei Walzen. Fr. Bonte, Duisburg, Mülheimerstr. 74.

Kl. 7a, Nr. 310110. Walzenzugmaschinen-Steuerung mit den Dampfzufluß bei größter Füllung abschließenden Expansionsschiebern. Heinrich Dubbel, Aachen, Eupenerstr. 16.

8. Juli 1907. Kl. 1b, Nr. 311248. Vorrichtung zur Ausführung des elektromagnetischen Aufbereitungsverfahrens für Erze und dergl. nach Patent 127791. Electro-Magnetische Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49e, Nr. 175449, vom 18. April 1905. Ernst Langheinrich in Kalk bei Köln. *Luftdruckhammer mit Saug- und Bärkolben in einem gemeinsamen Zylinder.*

Ein geschlossener Behälter *a* ist durch einen Dreiwegehahn *g* mit dem Raum unter dem Bärkolben *b* und durch ein belastetes Ventil *c* mit dem Raum zwischen dem Saugkolben *d* und dem Bärkolben *b* verbunden.

Die beim Hochgehen des Saugkolbens *d*, durch den der Bärkolben mitgehoben wird, bei *e* eintretende Luft, die beim Niedergehen des Kolbens *d* komprimiert wird und den Fall des Bären *f* beschleunigt, wird zum Teil in den Behälter *a* durch das sich öffnende Ventil *c* gedrückt, so daß der Behälter *a* sich während des Hammerganges mit Druckluft füllt. Diese kann dann durch entsprechende Stellung des Hahnes *g* unter den Bärkolben *b* geleitet und dazu benutzt werden, den Arbeitskolben *b* hochzuhalten.

Kl. 1b, Nr. 179790, vom 23. August 1905. August Zöller in Bonn a. Rh. *Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzen und anderem Gut mittels eines durch ein Magnetfeld geführten magnetisierbaren Rostes.*

Die Erfindung bezieht sich auf eine bekannte Art der magnetischen Scheidung, bei der das Erz oder anderes Gut innerhalb eines Magnetfeldes auf einem magnetisierbaren Rost aufgegeben wird, der durch das Magnetfeld hindurchgeführt und dabei magnetisch wird. Die unmagnetischen Teilchen des Gutes fallen sofort durch die Rostöffnungen, während die magnetischen Teilchen in dem Rost festgehalten und von ihm aus dem Bereich des Magnetfeldes getragen werden, wo sie zum Abfall kommen. Bei den bekannten Einrichtungen verlaufen die Kraftlinien des Feldes in wagerechter Richtung. Die an dem Rostkörper haftenden magnetischen Teilchen stellen sich dementsprechend ein und verengen dadurch die Durchfallspalten des Rostes.

Gemäß der Erfindung wird der Scheiderost, der beispielsweise aus einem endlosen Siebbande *a*, das über Walzen *b* und *c* geführt wird, gebildet wird, in wagerechter Richtung angeordnet und bewegt. Ueber und unter ihm sind die Magnetpole *d* und *e* angeordnet, die zwischen sich ein magnetisches Feld erzeugen. Das Gut wird durch Rinne *f* in dieses Feld eingeführt. Die an dem magnetisch erregten Roste *a* haftenden Teilchen stellen sich lotrecht ein, so daß die Oeffnungen desselben für den Durchfall des nicht magnetischen Gutes freibleiben.

Kl. 18a, Nr. 175812, vom 21. November 1905. Julius Albert Elsner in Dortmund. *Verfahren, Gebläseluft für Hochöfen oder sonstige Oefen mittels hygroskopischer Salze oder dergl. zu trocknen.*

Die hygroskopischen Salze, wie z. B. Chlorkalzium, die zum Trocknen der Gebläseluft dienen sollen, passieren im Kreislauf zwei rotierende Trommeln *a* und *b*, von denen die obere zur Trocknung der bei *c* eintretenden Gebläseluft und die andere zur Regenerierung des feucht gewordenen Salzes dient. Letztere wird von Heizgasen (Gichtgasen) durchzogen und darin das feuchte Salz, welches hierbei langsam die Trommel durchwandert, von seinem Wasser befreit. Das getrocknete Salz fällt durch den Rumpf *c* in das Becherwerk *d*, gelangt aus diesem durch die Rinne *e* in die obere Trommel, die es gleichfalls durchwandert, sich mit aus der durchgeführten Gebläseluft aufgesaugter Feuchtigkeit beladend, und durch die Rutsche *f* wieder verläßt.

Kl. 18b, Nr. 179567, vom 19. Januar 1906. Benrather Maschinenfabrik, Act.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf. *Kippvorrichtung für Roheisenmischer.*

Unter dem Mischer *a*, welcher mit segmentförmigen Schienen *b* auf einer entsprechend gebogenen Rollbahn *c* ruht, ist quer zu seiner Drehachse eine Schraubenspindel *d* angeordnet, die ein von einem Elektromotor oder dergleichen angetriebenes Schneckenrad-Vorgelege *e f* trägt. Durch dieses kann eine auf der Spindel *d* mit Muttergewinde sich führende Büchse *g* verschoben werden, die Gelenkarme *h* besitzt. Letztere greifen mit kulissenartigen Ansätzen an zwei verschiedenen Punkten des Mischers an.

Ein Verschieben der Büchse *g* auf der Spindel *d* bewirkt ein Drehen des Mischers in der einen oder andern Richtung. Zweckmäßig sind die Arme *h* mit dem Mischer durch Bolzen *i* leicht lösbar verbunden.

Kl. 12e, Nr. 179626, vom 9. Mai 1905. Gebr. Körting Akt.-Ges. in Linden bei Hannover. *Gasreiniger zur Abscheidung von staubförmigen festen oder flüssigen Verunreinigungen aus Gasen mittels in den Behälter senkrecht zur Zugrichtung des Gases in feiner Verteilung eingespritzten Wassers.*

Das Reinigungswasser wird in den Gasreiniger *a*, den das Gas von unten nach oben durchzieht, durch an den Seitenwänden in verschiedenen Höhenlagen angebrachte Streudüsen *b* in tangentialer Richtung eingespritzt. Dem Gasstrom wird hierdurch bei seinem Hochsteigen eine Drehbewegung erteilt, die die Staubabscheidung befördert und den Weg des zu reinigenden Gases in dem Reiniger wesentlich verlängert, wodurch gleichfalls die Staubabsonderung begünstigt wird.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juni 1907.

	Bezirke	Erzeugung im Mai 1907 Tonnen	Erzeugung im Juni 1907 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Juni 1907 Tonnen	Erzeugung im Juni 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Juni 1906 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	86 671	100 202	540 240	88 925	526 834
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 599	20 763	124 703	18 404	102 268
	Schlesien	8 269	8 322	50 712	8 225	49 382
	Pommern	13 400	13 465	77 505	13 250	77 500
	Hannover und Braunschweig	5 191	4 615	33 004	6 465	35 126
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 601	2 695	15 615	2 154	12 975
	Saarbezirk	7 922	7 971	49 650	7 237	42 250
	Lothringen und Luxemburg	30 353	31 918	203 796	36 414	204 543
	Gießerei-Roheisen Sa.	176 006	189 951	1 095 225	181 074	1 050 878
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	23 874	20 595	142 326	24 761	152 834
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4 220	3 963	23 530	2 817	19 327
	Schlesien	3 179	3 012	24 292	3 290	26 011
	Hannover und Braunschweig	8 150	7 380	45 640	7 310	40 320
	Bessemer-Roheisen Sa.	39 423	34 950	235 788	38 178	238 492
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	299 609	252 972	1 648 688	273 979	1 620 658
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	28 013	27 125	148 245	22 265	136 657
	Hannover und Braunschweig	26 860	25 253	153 148	22 416	126 681
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 900	13 200	75 630	12 900	77 150
	Saarbezirk	66 336	70 573	397 574	62 254	396 881
	Lothringen und Luxemburg	294 884	289 702	1 705 288	268 917	1 595 512
	Thomas-Roheisen Sa.	729 602	678 825	4 128 573	662 731	3 953 539
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	38 398	33 082	248 765	37 722	218 155
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	32 842	35 587	187 690	31 071	185 988
	Schlesien	11 079	11 820	64 447	10 255	48 734
	Pommern	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	785	820	1 530
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	82 319	80 489	501 687	79 868	454 407
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	3 038	7 453	25 022	2 380	19 377
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	19 557	14 011	104 431	15 506	108 392
	Schlesien	28 092	27 745	173 098	26 976	177 277
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1 300	1 050	4 595	—	3 360
	Lothringen und Luxemburg	14 977	9 862	87 534	15 102	111 404
	Puddel-Roheisen Sa.	66 964	60 121	394 680	59 964	419 810
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	451 590	414 304	2 605 041	427 767	2 537 858
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	78 218	74 324	440 354	67 798	415 975
	Schlesien	78 632	78 024	460 794	71 011	438 061
	Pommern	13 400	13 465	77 505	13 250	77 500
	Hannover und Braunschweig	40 201	37 248	231 792	36 191	202 127
	Bayern, Württemberg und Thüringen	17 801	16 945	96 625	15 874	95 015
	Saarbezirk	74 258	78 544	447 224	69 491	439 131
	Lothringen und Luxemburg	340 214	331 482	1 996 618	320 433	1 911 459
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 094 314	1 044 336	6 355 953	1 021 815	6 117 126
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	176 006	189 951	1 095 225	181 074	1 050 878
	Bessemer-Roheisen	39 423	34 950	235 788	38 178	238 492
	Thomas-Roheisen	729 602	678 825	4 128 573	662 731	3 953 539
	Stahleisen und Spiegeleisen	82 319	80 489	501 687	79 868	454 407
	Puddel-Roheisen	66 964	60 121	394 680	59 964	419 810
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 094 314	1 044 336	6 355 953	1 071 815	6 117 126

Juni: Einfuhr: Steinkohlen 1 294 497 t, Braunkohlen 799 607 t, Eisenerze 972 527 t, Roheisen 41 784 t, Kupfer 7739 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 636 072 t, Braunkohlen 2240 t, Eisenerze 369 296 t, Roheisen 23 656 t, Kupfer 430 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Juni: 2 267 000 t; Januar bis Juni etwa 13 700 000 t.

Belgien: Juni: 116 540 t; Januar bis Juni etwa 708 820 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten Januar-Juni 1907.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	8 910 240	2 014 968
Manganerze (237 h)	174 547	1 862
Roheisen (777)	193 446	166 770
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	89 374	55 140
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	629	23 137
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	375	5 830
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	4 508	1 869
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	4 388	28 079
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 197	108 074
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⎍-Eisen) (785 a)	315	198 444
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	3 031	19 964
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	3 162	51 237
Band-, Reifeisen (785 d)	1 670	39 320
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	12 760	93 982
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	10 486	78 568
Feinbleche: wie vor. (786 b u. c)	5 400	41 260
Verzinnte Bleche (788 a)	22 630	191
Verzinkte Bleche (788 b)	10	5 642
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	54	1 357
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	90	7 798
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	4 599	150 933
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	116	1 556
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	4 450	56 902
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	163	199 203
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	77	99 046
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	488	36 425
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	4 087	23 130
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 987	14 780
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	281	13 801
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	598	3 329
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 464	19 444
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	840	8 130
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	48	5 039
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	123	5 467
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	800	7 844
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	51	953
Wagenfedern (824 b)	86	666
Drahtseile (825 a)	84	2 307
Andere Drahtwaren (825 b—d)	231	13 730
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 366	34 224
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	305	15 317
Ketten (829 a u. b, 830)	2229	1 774
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	57	2 114
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	95	1 627
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 154	24 712
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	348
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	833	10 902
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar-Juni 1907	383 087	1 680 365
Maschinen " " " " "	50 282	154 752
Summe	433 369	1 835 117
Januar-Juni 1906: Eisen und Eisenwaren	255 498	1 774 992
Maschinen	43 129	130 969
Summe	298 627	1 905 961

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten.*

	Juni 1907 t	Mai 1907 t
I. Erzeugung aller Hochöfen insgesamt	2 267 280	2 330 709
arbeitstäglich	75 576	75 184
II. Anteil der Werke der U. S. Steel Corporation insges.	1 480 546	1 493 601
davon Ferromangan und Spiegeleisen	31 437	29 283
	am 1. Juli	am 1. Juni
III. Zahl der Hochöfen	390	390
davon im Feuer	336	329
	t	t
IV. Wochenleistungen d. Hochöfen	536 275	530 880

Es ist also trotz vergrößerter Wochenleistung und einer größeren Anzahl von Oefen, die im Feuer standen, die Gesamterzeugung im Juni um 63 429 t zurückgegangen.

Es stellt sich die Gesamterzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen für das erste Halbjahr 1907 auf 13 435 029 t, gegenüber 12 572 520 t in dem gleichen Zeitraum des Jahres 1906 und 12 699 650 t im zweiten Halbjahre 1906. Unter Hinzurechnung der Produktion an Holzkohlenroheisen, dessen Erzeugung zur Zeit nur geschätzt werden kann, stellt sich die Gesamtroheisenerzeugung des ersten Halbjahres 1907 auf rund 13 716 000 t.

Zur Entwicklung der amerikanischen Hochofenindustrie.**

Zehn neuerbaute Hochöfen (umgebaute oder neuzugestellte unberücksichtigt) mit einer jährlichen Erzeugungsziffer von etwa 1 361 000 t sind während des ersten Halbjahres 1907 angeblasen worden, mindestens 26 neue Hochöfen mit einem geschätzten Ausbringen von rund 3 962 000 t Roheisen sind im Bau. Diese Zahlen schlagen alles bisher in der Entwicklung der nordamerikanischen Hochofenindustrie dagewesene!

* „The Iron Age" 1907. 11. Juli 1907 S. 113.
** „The Iron Age" 11. Juli 1907, S. 104.

Die jährliche Leistungsfähigkeit neugebauter Hochöfen für die hinter uns liegenden fünf Halbjahre stellt sich folgendermaßen:

		t
Erstes Halbjahr	1905	989 500
Zweites „	1905	490 000
Erstes „	1906	838 000
Zweites „	1906	437 000
Erstes „	1907	1 361 000

Noch höhere Zahlen werden die nächsten Halbjahre aufweisen können, wenn die gegenwärtig im Gange befindlichen 26 Neubauten zu Ende geführt sein werden. Diese verteilen sich auf die verschiedenen Gruppen wie folgt:

	Anzahl der Oefen	t etwa
Stahltrust	15	2 357 000
Unabhängige Stahlwerke	9	1 351 000
Reine Hochofenwerke, die für direkten Verkauf arbeiten	2	254 000
	26	3 962 000

Man kann ziemlich sicher annehmen, daß etwa die Hälfte dieses Zuwachses der Roheisenerzeugung, also etwa 2 000 000 t, während des zweiten Halbjahres 1907 bei der tatsächlichen Produktion in die Erscheinung treten wird, während der Rest erst im ersten Halbjahre 1908 zur Geltung kommen dürfte. Bleiben die industriellen Verhältnisse der Vereinigten Staaten in der nächsten Zukunft ähnlich stetig wie in der letztvergangenen, so daß also die neuen Hochöfen nach ihrer Fertigstellung sofort zur Erzeugung mit herangezogen werden müssen, so läßt sich schon jetzt ein Schluß ziehen auf die voraussichtliche Gesamtroheisenerzeugung. Die Produktion des ersten Halbjahres 1907 kann jetzt schon mit ziemlicher Annäherung auf rund 13 700 000 t Roheisen geschätzt werden. (Siehe obige Notiz.) Unter Hinzurechnung der Leistung der schon in Betrieb befindlichen neuen Hochöfen bezw. des Anteiles der in den nächsten 6 Monaten noch in Betrieb kommenden Oefen erscheint eine Schätzung der Erzeugung für das zweite Halbjahr auf rund 14 630 000 t als gerechtfertigt. Es würde also die Gesamtroheisenerzeugung für das Jahr 1907 auf rund 28 330 000 t zu veranschlagen sein. (Vgl. Fußnote S. 1147.) *P.*

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

American Society for Testing Materials.

(Atlantic City meeting, 21. Juni 1907.)

Benjamin Talbot (Middlesbrough) sprach* über Erfahrungen, die mit dem

Talbotofen entstammenden Schienen

gemacht worden sind. Es soll hier nur auf einige allgemein interessierende Angaben des Vortrages eingegangen werden.

Die Schienen wurden aus hochphosphorhaltigem Roheisen (etwa 2 % P) hergestellt, ein Eisen, das erheblich schwerer zu behandeln ist, als das im Bessemerprozeß in Amerika verwendete, das nur etwa 0,1 % P enthält. Der Kohlenstoffgehalt kann im Talbot-Verfahren nach Belieben bemessen werden; Talbot behauptet, daß er ebenso leicht Stahl mit 0,7 bis 0,8 % als mit 0,4 % Kohlenstoff herstellen könne. Diese Behauptung ist nicht ganz unwichtig, da die Amerikaner häufig glauben machen wollen, es sei eine solche hohe Kohlung im Martinofen, als der doch im Grunde auch der Talbotofen gelten muß, schwer möglich. Der Vortragende will auch den Beweis antreten, daß das Metallbad des kontinuierlichen Verfahrens weniger Oxyde in Lösung hält als das des gewöhnlichen Martinofens. Er kommt zu diesem Schlusse, weil eine bestimmte Menge Ferromangan den Mangangehalt des Talbotstahles höher ausfallen lasse, als den eines gewöhnlichen Martinstahles, weshalb auch im Betriebe des Talbotofens weniger Eisenmangan zugesetzt würde als im einfachen Martinofen. Talbot glaubt von einer übermäßigen Steigerung des Kohlenstoffgehaltes abraten zu sollen, selbst bei niederem Phosphorgehalt, weil sich leicht gefährliche Seigerungen in größerem Umfange einstellen. Diese Warnung erfolgt im Zusammenhange mit der Lieferungsvorschrift der Pennsylvania-Eisenbahn für ihre neuen schweren Martinstahl-Schienen, die 0,8 bis 0,9 % Kohlenstoff bei 0,03 % Phosphor vorschreibt. Zweifellos würde ein derartiges Material eine ausgezeichnete Schiene liefern, wenn eben nicht die Gefahr bestände, daß Kohlenstoffanreicherungen stattfänden, die die Schiene in einzelnen Partien noch kohlenstoffreicher und damit brüchig macht. Es wäre interessant zu erfahren, wie solche Schienen in niederen Temperaturen bei der Schlagprobe sich verhalten.

Talbot gibt in umstehender Tabelle nähere Angaben über die Analyse von im Talbotofen hergestelltem Schienenmaterial und die Ergebnisse der Schlagversuche sowie die Analyse des Einsatzroheisens.

* „Iron Age", 27. Juni 1907, S. 1963.

Nr.	Kohlenstoff vorgeschrieben %	Analyse des Stahles: Kohlenstoff %	Silicium %	Schwefel %	Phosphor %	Mangan %	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung auf 76 mm %	Kontraktion %	Durchbiegung* bei den Schlagproben, 1000 kg, 9,1 m Fallhöhe, 1 m zwischen den Auflagern: Erster Schlag mm	Dritter Schlag mm	Fünfter Schlag mm	Siebent. Schlag mm	Neunter Schlag mm	Bemerkungen	Analyse des Roheisens: Si %	S %	P %
1	0,55—0,65	0,59	0,019	0,042	0,037	0,770	79,9	12,0	13,4	82,5	91	85,7	—	—	verdreht beim 6. Schlag ohne Bruch	0,89	0,13	2,2
2	0,40—0,50	0,49	0,031	0,046	0,065	0,940	82,5	11,0	9,7	76,2	76,2	76,2	76,2	79,3	verdreht beim 9. Schlag ohne Bruch	0,93	0,09	2,3
3	0,40—0,50	0,49	0,046	0,040	0,032	0,920	77,9	12,5	11,3	85,7	82,5	—	—	—	brach beim 5. Schlag	0,84	0,116	2,2
4	0,40—0,50	0,46	0,046	0,066	0,026	0,816	66,1	13,0	14,3	98,4	85,7	—	—	—	verdreht beim 3. Schlag ohne Bruch	0,93	0,085	2,4
5	0,40—0,50	0,43	0,040	0,071	0,048	0,756	63,9	18,0	18,7	104,8	101,6	—	—	—	verdreht beim 3. Schlag ohne Bruch	0,70	0,083	2,4
6	0,40—0,50	0,47	0,037	0,038	0,040	0,866	72,1	13,0	16,3	95,25	93,6	92,0	80,9	—	verdreht beim 7. Schlag ohne Bruch	1,17	0,099	2,2
7	0,40—0,50	0,48	0,031	0,029	0,039	0,855	74,1	13,0	15,3	88,9	—	—	—	—	brach beim 3. Schlag	0,79	0,113	2,1
8	0,40—0,50	0,45	0,050	0,050	0,061	0,716	67,4	15,5	12,2	101,6	98,4	98,4	92,0	—	verdreht beim 7. Schlag ohne Bruch	0,79	0,09	2,4
9	0,40—0,50	0,44	0,035	0,059	0,036	0,723	63,0	16,0	18,8	101,6	95,25	—	—	—	verdreht beim 3. Schlag ohne Bruch	0,75	0,103	2,3

* Die Schläge, für welche die Durchbiegung angegeben ist, erfolgten auf den Schienenkopf, die dazwischenliegenden erfolgten auf den Schienenfuß.

Nach seiner Ansicht kann der steigenden Achsenbelastung nur durch stärkere und schwerere Schienenprofile begegnet werden. Bei der früher vorherrschenden Tendenz, die Schienenköpfe zu verstärken, Steg und Fuß in geringen Abmessungen beizubehalten und gleichzeitig die Höhe zu vergrößern, war es unmöglich, bei der Fabrikation das Auftreten von inneren Spannungen bei dem Abkühlen der Schiene zu vermeiden. Es wäre die Pflicht der in Betracht kommenden Stellen, die Abmessungen so zu treffen, daß die Schiene auf dem Warmbett ziemlich gerade bleibt, auch ohne vorhergegangenes mechanisches Krümmen. Das ist aber nur möglich bei einer „doppelköpfigen" Schiene, deren

Abbildung 1.
Jetzt übliches Normalprofil.
Querschnitt d. Schienenkopfes = 28,77 qcm, Querschnitt des Schienenfußes = 21,41 qcm. Gesamtquerschn. = 62,95 qcm. Gewicht f. d. l. m = 49,2 kg.

Abbildung 2.
Vorgeschlagenes Profil.
Querschnitt d. Schienenkopfes = 30,64 qcm, Querschnitt des Schienenfußes = 29,67 qcm. Gesamtquerschn. = 72,88 qcm. Gewicht f. d. l. m = 57,3 kg.

Fuß und Kopf also gleichen Querschnitt hat. Abbildung 1 zeigt ein Normalprofil einer Schiene von 49,2 kg qm, wie es jetzt meist üblich ist, Abbildung 2 ist ein von Talbot vorgeschlagenes Profil mit gleichem Querschnitt in Kopf und Fuß, deren Höhe vielleicht noch etwas geringer bemessen werden könnte. Die Eisenbahner müßten entscheiden, wie weit sie in dieser Richtung gehen könnten. Talbot glaubt, daß ein Profil nach Abbildung 2 eine erheblich stärkere Schiene ergebe, als wenn einfach das Gewicht der Schiene erhöht würde, besonders weil in einer Schiene nach dem Profil Abbildung 1 schon große Spannungen vorhanden sind, bevor überhaupt irgend eine Belastung derselben eintritt. Sehr wichtig sei es auch, die Radien der Abrundungen zwischen Kopf und Steg bezw. Fuß und Steg zu vergrößern. *O. P.*

XXI. internationale Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker.

Diese Versammlung findet in der Zeit vom 1. bis 4. September 1907 in Hamburg statt, zugleich mit der XIII. ordentlichen General-Versammlung des Vereins der Bohrtechniker. Die Festkarten usw. sind durch Herrn R. Walter, Hamburg, Wendenstraße 133 zu erhalten.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken.

Nachdem der genannte Verein nach reiflichen Ueberlegungen dazu übergegangen ist, das metrische Kegelsystem für Bohrer aller Art, Fräser, Reibahlen usw. zur Einführung zu bringen, veröffentlicht und verbreitet er jetzt eine Tabelle dieser metrischen Kegel, die sich besonders zum Aushängen in Büros und Werkstätten eignet. Im Interesse der Sache ist eine möglichst

weitgehende Anwendung dieser neuen Tabelle erwünscht. Die Geschäftsstelle obengenannten Vereins (Köln, Domstr. 33) giebt weitere Exemplare zum Selbstkostenpreis in beliebiger Anzahl ab.

Verein deutscher Eisengießereien.

Der Verein wird seine neununddreißigste ordentliche Hauptversammlung am 14. September d. J. vormittags 10 Uhr im Gasthause Monopol zu Wernigerode a. H. abhalten. Außer der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten und der Besprechung der Marktlage umfaßt die Tagesordnung einen Vortrag des Generaldirektors a. D. und Zivilingenieurs E. Freytag „Ueber die Rentabilität der Eisengießereien, und wie ist sie zu fördern". Am Nachmittage vor der Hauptversammlung finden zwei Vorträge für die Gießereifachleute statt; die Themata zeigen wir am Schlusse dieses Heftes an. Auf die aus Anlaß der Hauptversammlung zu veranstaltende Ausstellung von Neuheiten der Eisengießerei haben wir schon früher aufmerkam gemacht.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 29 S. 1077.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Eiserne Eisenbahnschwellen in den Vereinigten Staaten.

In dem soeben erschienenen Heft des „Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens"* befindet sich eine Notiz über das Verhalten amerikanischer Eisenbahnschwellen, welche der „Railroad Gazette", 1907, März, S. 272, entnommen ist. Der zwischen New York und Chicago verkehrende 18 Stunden-Expreßzug der Pennsylvania-Bahn entgleiste am 22. Februar 1907 bei Mineral-Point, und zwar auf einer in einer Kurve liegenden Versuchsstrecke mit Carnegie-Eisenschwellen. Der überhöhte Schienenstrang war über die Schwellenenden hinaus nach der Seite verschoben worden und lag frei auf der Bettung. Auf der Außenseite des Schienenstranges waren die Befestigungsschrauben auf 379 m Länge abgeschert oder abgesprengt. Die Eisenschwellen waren vollständig verbogen. Die Klemmplatten auf der Innenseite des nicht überhöhten Schienenstranges waren durch die entgleisten Räder stark beschädigt. Stellenweise waren Stücke aus den Schienenfüßen ausgebrochen.

Ein Ausschuß, der die Ursache der Entgleisung untersuchte, kam zu der Vermutung, daß sich an der Stelle des Beginnes der Entgleisung ein Gegenstand zwischen den Flansch eines Rades und die Schiene eingezwängt hätte. Der hierdurch entstandene seitliche Stoß soll dann das Abscheren der Befestigungsbolzen auf der Außenseite der überhöhten Schiene herbeigeführt haben, „weil die eisernen Schwellen und deren Befestigungsteile unnachgiebig waren und eine Kälte von 25° C. herrschte".

Daß infolge des Unfalles diese versuchsweise verlegten 3000 eisernen Schwellen wieder durch hölzerne ersetzt worden sind, kann nicht wundernehmen. Die Konstruktion der Schwelle, welche einen oben 4½ Zoll, unten 8 Zoll breiten und 5½ Zoll hohen, starren I-Träger darstellt, namentlich aber diejenige der Schienenbefestigung, lassen nämlich diejenige Ausbildung vermissen, welche von einem eisernen Querschwellen-Oberbau nach unseren deutschen Erfahrungen unbedingt verlangt werden muß. Der ganze Seitenschub des Geleises nimmt bei der in Rede stehenden Versuchskonstruktion lediglich die Befestigungsschrauben auf Abscherung in Anspruch. Dieser Beanspruchung sind die beiden Schrauben an sich nicht gewachsen, sie müßten vielmehr, wie dies bei unseren deutschen Eisenquerschwellen-Systemen längst geschieht, durch Eingreifen der Klemmplättchen oder noch besser der bei dem amerikanischen Versuch überhaupt nicht vorhandenen Unterlagsplatte in die Schwellendecke seitlich entlastet werden.

Ohne Kinderkrankheiten kann es auch drüben bei den ersten Versuchen mit Eisenquerschwellen nicht abgehen; auch Deutschland hat viel Lehrgeld zahlen müssen, bevor man zu der jetzigen klaren Erkenntnis der Bedingungen, auf die es bei der Ausbildung eiserner Geleise ankommt, gelangte.

Wir werden auf diese technisch und wirtschaftlich so wichtige Materie bei anderer Gelegenheit noch ausführlich zurückkommen.

* 1907, 9. Heft.

Umschau im In- und Ausland.

England. Auf den Bridgewater Kohlenwerken, Lancashire, wurden interessante Versuche über die

Temperaturen in Koksöfen

angestellt.* Dieselben fanden in Semet-Solvay-Oefen unter Benutzung eines elektrischen Pyrometers nach Roberts-Austen statt; die Temperatur wurde stets in der Mitte des Kokskörpers gemessen. In den ersten 9 Stunden nach der Füllung stieg die Temperatur nicht über 100° C. Weiterhin ergaben sich folgende Werte:

Stunden nach der Füllung	°C.	Stunden nach der Füllung	°C.
11	200	15	700
12	350	16	820
13	530	17	900
14	600	18	920

Während der nächsten vier Stunden bis zur Garung (nach 22 Stunden) hob sich die Hitze nur noch wenig, bis 1000° C.

Vereinigte Staaten. Beifolgende Abbildungen 1 bis 5 zeigen eine

neue Art steinerner Winderhitzer

nach den Plänen von Frank C. Roberts in Philadelphia.** Die ersten dieser durch ein Patent geschützten „Dreiwege-Apparate" sind zurzeit im Bau und wird man wohl allgemein mit Interesse den Nachrichten über ihr Verhalten im Betrieb entgegensehen. Die Winderhitzer haben die bei den Cowper-Apparaten übliche zylindrische Form beibehalten, der Verbrennungsschacht ist in der Mitte kreisförmig angeordnet, jedoch ist er von je vier mit Gitterwerk versehenen Kanälen zur Abwärts- (B) und zur Aufwärtsbewegung (C) der verbrannten Gase umgeben. Mit letzteren (C) ist die auf den Apparat selbst aufgesetzte Esse unmittelbar verbunden. Der Bodenraum des Verbrennungsschachtes ist durch vier Gewölbe (A) zugänglich, die bis an die Außenseite der

* „The Engineering and Mining Journal" 1907, 6. Juli S. 27.

** „The Iron Age" 1907, 20. Juni, S. 1879; „The Iron Trade Review" 1907, 20. Juni, S. 1007.

Winderhitzer führen. Durch eines derselben erfolgt der Eintritt der Gase, durch ein anderes der Austritt des Heißwindes. In der Abbildung 7 (s. Schnitt Q R) sind diese beiden Einrichtungen unter 90° zueinander angeordnet, was den Vorteil haben soll, daß der Flugstaub, der mit den Gasen hereingelangt, sich in dem dem Gaseintritt gegenüberliegenden Gewölbe ansammelt, aus dem er durch eine Reinigungsöffnung sich leicht entfernen läßt. Ueber dem Verbrennungsschacht befindet sich ein Gewölbe von kreuzförmigem Grundriß, welches die Verbindung zwischen dem Verbrennungsschacht und den vier abwärts führenden Kanälen B bewerkstelligt. Letztere stehen durch Oeffnungen in den Zwischenwänden am Boden in Zusammenhang mit den vier aufwärts führenden Kanälen C. Abgesehen davon, daß die die Esse abschließende Klappe durch Luft gekühlt wird, welche mittels des natürlichen Essenzuges durch den hohlen Hebel in die Klappe und von dort in die Esse gesaugt wird, weisen die übrigen Ventile nichts Neues auf. Der kalte Wind tritt unterhalb der Essenklappe in der Haube in den Apparat.

Bemerkenswert ist bei den neuen Winderhitzern noch folgendes: Die Wände des Verbrennungsschachtes sind aus Spezialsteinen hergestellt, während die Scheidemauern zwischen den auf- und abwärts führenden Kanälen im Boden gleichzeitig als Stützmauern des Verbrennungsschachtes dienen. Die Wände des Verbrennungsschachtes und die Scheidemauern stehen in keinem Verband, wodurch sich beide unabhängig voneinander ausdehnen können; die Scheidewände werden seitlich starr durch das Gitterwerk gehalten. Bögen und Mauerwerk, welche in der Haube den Durchlaß vom Verbrennungsschacht zu den Kanälen B bilden, werden von den Durchgangskanälen C getragen, welche bis in den Scheitel der Bögen reichen. Was die Reinigung betrifft, so sei noch darauf hingewiesen, daß sowohl die Kanäle B wie C von außen durch Reinigungsöffnungen in der Haube wie am Boden zugänglich sind. Die Gewölbe, die unten in den Verbrennungsschacht führen, sind innerhalb der schrägen Wände an beiden Seiten der Räume unter B und C angeordnet, so daß der Flugstaub aus beiden Kanälen nach den vier Räumen unter C geleitet wird, von wo er durch die Reinigungsöffnungen entfernt werden kann.

C. G.

Abbildung 1 bis 5. Winderhitzer nach Roberts.

Großdrahtseilbahnen.

Auf der Hauptversammlung des Vereins am 10. Mai d. J. berichtete Direktor Ellingen über die Fortschritte im Bau von Großdrahtseilbahnen wie folgt: Anschließend an die interessanten Ausführungen des Hrn. Professor Dr.-Ing. Stauber über den Transport von Werksprodukten sei es erlaubt, kurz auf die Erfolge hinzuweisen, welche die Großindustrie in den letzten Jahren mit modernen Drahtseilbahnen erzielt hat. Die Hüttenwerke Kneuttingen und Differdingen bauten bekanntlich in den letzten Jahren Drahtseilbahnen von 10,8 bezw. 13 km Länge zum Transport ihrer Eisenerze von den Gruben Aumetz bezw. Oettingen nach Kneuttingen bezw. Differdingen. Der Transport der Erze wurde bis dahin durch die Eisenbahn bewerkstelligt. Beide Werke verdienen aber mit ihren Drahtseilbahnen gegenüber dem früheren Eisenbahntransport 1 ℳ f. d. Tonne geförderten Erz. Die Drahtseilbahn Aumetz-Kneuttingen förderte im vorigen Jahre in etwa 6000 Betriebsstunden 614 000 t Erze, wobei gegenüber dem bisherigen Eisenbahntransport 614 000 ℳ verdient wurden, so daß die Anlagekosten von etwas über 1 Million Mark in noch nicht zwei Jahren gedeckt waren. Mit einer Jahresleistung von rund 6½ Millionen Tonnenkilometern bei Aumetz und 10 Millionen Tonnenkilometern bei Differdingen sind diese beiden, von der Firma J. Pohlig, A.-G. in Köln, gebauten Drahtseilbahnen die bedeutendsten der Welt. Man kann sagen, daß man durch den Bau dieser beiden Bahnen in das Stadium des Baues von Großdrahtseilbahnen gekommen ist.

Die stündliche Leistung der Drahtseilbahn Aumetz-Kneuttingen beträgt 100 t, die der Seilbahn Oettingen-

Differdingen 120 t. Man ist heute aber imstande, mit einer einzigen Drahtseilbahn auf Entfernungen von 10 km, 20 km und mehr 500 t i. d. Stunde zu transportieren. Wir bedienen uns dabei eines Seilbahnwagens besonderer Konstruktion von 2500 kg Inhalt. Untenstehende Zeichnung stellt einen solchen Wagen für Sandtransport dar. Das Charakteristische dieses Wagens ist, daß er, mit zwei Laufwerken ausgerüstet, auf zwei Tragseilen läuft und außerdem zur größeren Sicherheit zwei Kuppelungsapparate trägt. Trotz des großen Inhalts des Wagens ist — zufolge Ausrüstung der Laufwerke mit Kugellagern — ein einziger Arbeiter imstande, denselben auf den Hängeschienen der Stationen zu schieben, wie dies im allgemeinen erforderlich ist.

Die Transportkosten bei solchen Großdrahtseilbahnen sind außerordentlich niedrig. Bei Aumetz-Kneuttingen betragen dieselben, d. h. die Arbeitslöhne, Kraftbedarf, Schmier- und Putzmaterial, laufende Reparaturen und die Seilauswechslung, insgesamt 2,5 ₰ f. d. Tonnenkilometer, bei Differdingen nur 2 ₰ f. d. Tonnenkilometer. Nehmen wir aber eine Drahtseilbahn z. B. für den kommenden Sandtransport zum Sandversatz bei Kohlenzechen an, von z. B. 10 km Länge, 100 m Totalgefälle bei einer Förderung von täglich 4000 bis 5000 t Sand, so werden sich die Transportkosten auf nur 1 ₰ f. d. Tonnenkilometer belaufen.

Die Bedeutung der Rheinschiffahrt.

In der Festschrift der 48. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure finden sich in dem Kapitel: „Der Rhein in technischer und wirtschaftlicher Beziehung“ * recht beachtenswerte Angaben, die von der Bedeutung der Rheinschiffahrt deutlich Zeugnis ablegen.

Danach hat der Gesamt-Güterverkehr in den Häfen von Biebrich bis Wesel betragen: im Jahre 1904 22 116 580 t, 1905 23 440 933 t und 1906 24 753 075 t. Von diesen Verkehrsmengen entfallen auf die bedeutenderen Häfen:

Name des Hafens	Jahr	Zufuhr t	Abfuhr t	Zusammen t
Köln	1904	833 068	220 010	1 053 078
	1905	844 645	250 338	1 094 983
	1906	850 935	233 195	1 084 130
Düsseldorf	1904	743 359	128 060	871 419
	1905	880 001	138 928	1 018 929
	1906	970 700	145 757	1 116 457
Duisburg-Ruhrort	1904	3 935 315	10 014 082	13 949 397
	1905	4 191 776	9 447 071	13 638 847
	1906	4 252 522	8 839 659	13 092 181
Wesel	1904	351 553	14 325	365 878
	1905	370 584	13 239	383 823
	1906	544 365	10 643	555 008

Im Personenverkehr wurden von den Vereinigten Kölnischen und Düsseldorfer Dampfschiff-

* Vergl. „Bücherschau“, S. 1143 dieses Heftes.

fahrtsgesellschaften im Jahre 1905 in 30 Dampfern 1 963 658 Personen, außerdem gleichzeitig noch 98 956 t Güter befördert.

Der Rhein-Seeverkehr, der im Jahre 1880 mit drei Dampfern von zusammen 1860 t Tragfähigkeit begann, wird jetzt mit 47 Dampfern von zusammen 41 310 t Tragfähigkeit betrieben. Er betrug 1906 229 570 t, 1905 242 468 t und 1904 260 294 t. Der Gesamtverkehr an der deutsch-niederländischen Landesgrenze hat im Jahre 1906 nach den Aufzeichnungen des Hauptzollamtes bei Emmerich betragen 21 094 582 t in 75 361 Schiffen gegen 20 673 189 t in 71 872 Schiffen im Jahre 1905 und 17 427 402 t in 67 206 Schiffen im Jahre 1904.

Die Rheinflotte umfaßt zurzeit 1272 Dampfschiffe mit zusammen 281 793 ind. P.S., 10 534 Rheinschiffe mit zusammen 30 675 Mann Besatzung, 9262 Segelschiffe und Schleppkähne mit zusammen 3 557 600 t Tragfähigkeit. Dazu kommen die schon erwähnten 47 Rhein-Seedampfer mit zusammen 41 310 t Tragfähigkeit. Die größten Personenboote sind die Salonboote „Borussia" und „Kaiserin Auguste Viktoria" mit je 83 m Länge, 8,2 m Breite (17,05 m über den Radkasten), 1,17 m Tiefgang und 1250 ind. P.S. Der größte Güterdampfer, „Industrie XII", hat 85 m Länge, 9 m Breite, 2,40 m Tiefgang und 975 t Tragfähigkeit. Der größte Schleppdampfer ist „Franz Haniel VI" mit 76 m Länge und 9 m Breite (20,3 m über den Radkasten). Als stärkste Radschleppdampfer sind zu nennen: „Mathias Stinnes VII" mit 1450, „Hugo Stinnes I und II" mit 1350 und 1300 P.S. Der größte und stärkste Schraubenschleppdampfer ist „Franz Haniel III" mit 43 m Länge, 7,5 m Breite und 800 P.S. Der größte Schleppkahn auf dem Rhein, „Richard IV", Besitzer W. S. von Laark in Antwerpen, hat eine Tragfähigkeit von 2634,404 t. Dieser Kahn ist 102,9 m lang, 12,08 m breit und hat im leeren Zustande einen Tiefgang von 59 cm im Mittel. Die Ladehöhe beträgt 2,39 m. Die Ladefähigkeit der gesamten deutschen Rheinflotte, deren Wert sich auf mehr als 250 Millionen Mark beziffert, beträgt zurzeit zusammen 1 827 000 t. *E. W.*

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Die Zahl der Betriebe hat sich im Jahre 1906 von 7355 auf 7443, die Zahl der beschäftigten Personen von 194 073 auf 211 327 erhöht. Die verdienten Gehälter und Löhne haben um rund 34 000 000 ℳ zugenommen, wobei der jährliche Durchschnittsverdienst erwachsener Arbeiter von 1345 auf 1404 ℳ, also um 59 ℳ gestiegen ist. Die Zahl der vorgekommenen Unfälle ist nicht unerheblich gestiegen, einmal infolge der größeren Arbeiterzahl, sodann auch infolge der Einstellung zahlreicher ungeübter Arbeitskräfte, deren Annahme durch den Arbeitermangel häufig notwendig war. Es kamen 1951 Unfälle vor (gegen 1854 im Jahre 1905), und zwar 793 an Maschinen und maschinellen Einrichtungen und 1158 Unfälle anderer Art. Tödlich verliefen 107 Unfälle. Relativ aber ist die Zahl der Unfälle zurückgegangen, denn auf je 1000 Arbeiter entfielen 9,23 Unfälle gegen 9,55 im Jahre 1905.

Die Aufwendungen der Berufsgenossenschaft für Entschädigungen haben sich im Berichtsjahre um rund 201 000 » erhöht. Sie betrugen 2 494 966,05 ℳ gegen 2 293 724,18 ℳ in 1905. Eine weitere Steigerung ist noch so lange zu erwarten, bis die Zahl der neu hinzutretenden entschädigungspflichtigen Unfälle durch Erledigung älterer Fälle ausgeglichen wird. Dieser Beharrungszustand wird erst nach einer Reihe von Jahren eintreten. Von den Entschädigungen wurden gezahlt 2 070 322,77 ℳ an 11 503 Invaliden, 264 470,59 ℳ an 436 Witwen, 828 Kinder und 70 Verwandte aufsteigender Linie getöteter Arbeiter (einschl. der Beerdigungskosten), 20 172,04 ℳ an 182 Ehefrauen, 413 Kinder und 13 Verwandte aufsteigender Linie von in Krankenhäusern untergebrachten Arbeitern und 140 000,65 ℳ an Kosten des Heilverfahrens sowie für Kur und Verpflegung.

An Beiträgen hatten die Mitglieder der Berufsgenossenschaft 3 009 408,85 ℳ aufzubringen. Die Steigerung gegen das Jahr 1905 betrug 8,5 v. H. An der Zunahme tragen die Entschädigungen den bei weitem größten Anteil. Der Reservefondszuschlag ist um rund 33 000 ℳ gestiegen. Die laufenden Verwaltungskosten haben infolge der nicht unerheblichen Zunahme der Geschäfte um rund 11 000 ℳ zugenommen. Der durchschnittliche Beitrag für je 1000 ℳ Löhne betrug 11,72 ℳ (im Jahre 1905 12,27 ℳ).

In den 21 Jahren des Bestehens der Berufsgenossenschaft haben die Mitglieder rund 30 000 000 ℳ für die Unfallversicherung aufgebracht, darunter 22 000 000 ℳ für Entschädigungen. Der Rest entfällt auf Reservefonds, Kosten der Unfalluntersuchungen, Schiedsgerichts-, Unfallverhütungs- und laufende Verwaltungskosten.

Unter sämtlichen gewerblichen Berufsgenossenschaften des Deutschen Reichs nimmt die Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft mit über 256 743 264 ℳ Lohnsumme die dritte Stelle ein. An erster Stelle steht die Knappschafts-Berufsgenossenschaft mit 769 872 668 ℳ, an zweiter die Lagerei-Berufsgenossenschaft mit 321 305 250 ℳ. Beide Berufsgenossenschaften erstrecken sich auf das ganze Deutsche Reich. Die Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft umfaßt Rheinland (außer dem Regierungsbezirke Trier und dem Kreise Wetzlar), Westfalen und Birkenfeld. An vierter Stelle folgt die Norddeutsche Holz-Berufsgenossenschaft mit 255 126 625 und an fünfter Stelle die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft mit 245 374 697 ℳ.

Die gesamten anrechnungsfähigen Löhne und Gehälter der Deutschen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften (einschl. der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft sowie der Schmiede-Berufsgenossenschaft) betrugen im Jahre 1906 1 456 034 875 ℳ, im Jahre 1905 dagegen 1 293 599 318 ℳ. Die Betriebe sämtlicher gewerblichen Berufsgenossenschaften des Deutschen Reichs hatten nach den Amtlichen Nachrichten des Reichs-Versicherungsamts für 1905 eine Lohnsumme von 6538 Millionen Mark nachgewiesen; die Eisenindustrie umfaßt mithin nahezu den fünften Teil des gesamten versicherungspflichtigen Gewerbes des Deutschen Reichs.

Hervorzuheben ist noch, daß die Berufsgenossenschaft Gelder des Reservefonds zu billigem Zinsfuß an Arbeiterwohnungsgenossenschaften, gemeinnützige Bauvereine oder Baugenossenschaften ausleiht, um das Bestreben, der Industriebevölkerung möglichst billige und gute Wohnungen zu verschaffen, zu unterstützen.

Der im Jahre 1904 ins Leben getretene Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie (V. a. G.) hat inzwischen seinen Jahresabschluß hinter sich. Die Ergebnisse der ersten beiden Geschäftsjahre, in denen der Verband sich stetig entwickelt hat, sind befriedigend. Die versicherte Lohnsumme betrug am Schlusse des dritten Geschäftsjahres rund 287 Millionen Mark und ist inzwischen noch erheblich gestiegen. Auch das dritte Geschäftsjahr hat mit einem Gewinn abgeschlossen. Die Anlehnung des Verbandes an die Berufsgenossenschaft ermöglicht es, die Verwaltungskosten niedrig zu halten. Je reger die Beteiligung wird, desto mehr wird der Verband der Eisen- und Stahlindustrie zum Segen gereichen.

Bücherschau.

Meyer, Dr. Alfred Gotthold, Professor an der Königl. Techn. Hochschule in Charlottenburg: *Eisenbauten, ihre Geschichte und Aesthetik.* Nach des Verfassers Tode zu Ende geführt von Wilhelm Freiherrn von Tettau. Mit 93 Abbildungen im Text und 27 Tafeln in Tonätzung. Eßlingen a. N. 1907, Paul Neff Verlag (Max Schreiber). 15 ℳ, geb. 16 ℳ.

A. G. Meyer, der früh verstorbene Dozent der Kunstgeschichte an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, hatte sich die dankbare Aufgabe gestellt, eine Geschichte und Aesthetik der modernen Eisenbauten zu schreiben. Nach seinem Tode hat Freiherr von Tettau das Buch herausgegeben und die abschließenden Kapitel hinzugefügt. Dankbar war die Aufgabe, denn so oft auch Kunsthistoriker die Frage gestreift haben, welche Rolle das Eisen in der Baukunst neben Stein und Holz spielt, — ernstlich war ihr in Deutschland noch niemand zu Leibe gegangen. Meyer, der sein Studium auf einer Technischen Hochschule begonnen und später als Dozent der Kunstgeschichte an einer solchen gewirkt hat, war wohl zur Lösung dieser Aufgabe berufen, die einen historisch wie technisch geschulten Autor voraussetzt. Daß Meyer die sich ergebenden Probleme richtig erfaßt und sowohl nach ihrer historischen Entwicklung als nach ihrer ästhetischen Bedeutung ausführlich behandelt hat, ist sein unleugbares und ganz außerordentliches Verdienst.

Meyer untersucht zunächst die Bedeutung des Eisens als Baustoff, schildert seine Vorzüge gegenüber Stein und Holz, sowie die verschiedenen Formen, in denen es als Baumaterial zur Verwendung kommt. Im Anschluß daran erörtert er die Beziehungen zwischen den rechnerisch gefundenen, konstruktiven und den dekorativen, nur schmückenden Formen, zwischen „Rechnen“ und „Bauen“. Im zweiten Teile seines Buches schildert Meyer die neuen ästhetischen Werte, die sich aus der Eisenkonstruktion in Verbindung mit Glas ergeben. Er demonstriert sie an drei Großkonstruktionen: die neuen Raumwerte am Kristallpalast zu London, die neue Weite an der Maschinenhalle der Pariser Weltausstellung von 1889, die neue Höhe am Eiffelturm. Etwas willkürlich fügt er dann in einem vierten Kapitel einen Hinweis auf die „neuen Linien“ hinzu, die er an der Maschinenhalle und am Eiffelturm bereits besprechen konnte und besprochen hatte.

Im dritten Buche erwartet man, eine Geschichte der Eisenbauten im neunzehnten Jahrhundert zu finden. Statt dessen gibt Meyer in annähernd historischer Abfolge eine Würdigung der verschiedenen „Typen“ künstlerischer Eisenbauten, die sich zugleich zu einer Untersuchung über die Verwendbarkeit der „historischen Stilformen“ für Gußeisen und Walzeisen gestaltet. Es wäre besser gewesen, die Geschichte der modernen Eisenbauten an dieser Stelle ausführlicher zu behandeln. Damit hätte sich Gelegenheit geboten, z. B. das Hauptportal der Pariser Ausstellung 1900, den Stil Guimard und viele andere kunstgeschichtlich bedeutsame Eisenbauten zu besprechen. Dafür schließt das Buch mit einer Darstellung der verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten zwischen Eisen und anderen, vorwiegend als Raumabschluß verwerteten Baustoffen: Stein, Zement, Glas, Terrakotta.

Sehr dankenswert ist das vierte, wohl im wesentlichen von W. Freiherrn von Tettau verfaßte Buch, das die Aesthetik des Gußeisens und Walzeisens behandelt. Damit gehen wir aus dem Gebiete der abstrakten Theorie endlich in das für den modernen Künstler und Konstrukteur so viel wichtigere der praktischen Anwendung über. Während Meyer im dritten Buche mehr die Gesamtwirkung moderner Eisenbauten im Auge hat, behandelt Tettau, der ja auf diesem Gebiete selbst praktisch und erfolgreich tätig ist, die Aesthetik der Einzelformen, der Träger und Stützen und deren Ornamentierung. Etwas ausführlicher hätte dabei der Anstrich als stilistisches Element gewürdigt werden können, der von unseren Ingenieuren allzuoft nur als „Rostschutz“, zu wenig als malerisch belebendes und mit seinen eigenartigen Tönen stimmungerregendes Element betrachtet wird.

Aber — wieviel wäre auf diesem weiten Gebiete auch sonst noch eingehender zu behandeln, ganz besonders, wenn das Buch dem Techniker, dem Fachmann erheblichen Nutzen bringen soll. Mir scheint, daran fehlt noch viel. Was nützt dem Konstrukteur ein Zitat aus Martial oder die einleitenden Abschnitte über Graphostatik? Was die weitläufige Beschreibung der Konstruktion eines Dachstuhles (S. 43)? Auch fehlte Meyer die Zeit oder die Fähigkeit zu einer mehr selbständigen Verarbeitung des Stoffes und an einer kritischen Durcharbeitung der Quellen. Uebertrieben ist z. B. Meyers Wertschätzung des biederen Paxton, die wohl auf Kosten der Ingenieure der Firma Henderson erfolgt. Auch spürt man in den einzelnen Kapiteln zu sehr die Abhängigkeit von den Vorarbeitern, von Vierendeel, Mehrtens usw., obwohl anderseits der Fleiß, mit dem das Material zusammengetragen wurde, staunenswert ist. Diesen Einwendungen gegenüber darf man nicht vergessen, daß es doch dem Ingenieur nur willkommen sein kann, selbst wenn er nicht viel praktisch Verwertbares für die ästhetische Durchbildung seiner Eisenbauten daraus gewinnt, über diese Seite seines Wirkens von einem feinen Kopfe und aus einer gewandten Feder etwas Zusammenhängendes zu vernehmen. — Den eigentlichen Nutzen aber von Meyers Buch dürfte das der Technik ferner stehende große Publikum haben. „Was hier verhandelt wird, ist eine Laienangelegenheit“. Diese Worte setzt der Verfasser selbst als Motto an die Spitze seiner Einleitung. Dem Laien zu zeigen, daß die modernen Großkonstruktionen, die neuen Eisenaufgaben der „Baukunst“ angehören, daß sie vielleicht mehr Anrecht haben auf einen Platz in der modernen Kunstgeschichte, als viele Stein- und Holzbauten, das ist Meyers wichtigstes Ziel. Er will brechen mit dem Vorurteil derer, die nur Stein und Holz als künstlerisches Material gelten lassen, die nicht begreifen, daß die Baukunst des 19. Jahrhunderts ihre wichtigsten Schöpfungen dem Ingenieur verdankt. Damit kann und wird das Buch Gutes wirken, sofern es, wie wir hoffen, hinreichend Verbreitung findet.

Max Schmid.

Die Industrie im Gebiete des Mittelrheinischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure. Festschrift, herausgegeben zur 48. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Koblenz vom 16. bis 20. Juni 1907.

Die vom Syndikus der Handelskammer Koblenz Dr. Gertz herausgegebene Festschrift bringt die gewerblichen Verhältnisse im Gebiete des Mittelrheinischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure zur Darstellung. Mit Recht hebt der Verfasser hervor, daß durch die landschaftlichen Schönheiten die alte, interessante geschichtliche Vergangenheit und die herrlichen Weinberge des Mittelrheines die industrielle

Bedeutung dieser Gegenden ziemlich in den Hintergrund rückt. Welche Mannigfaltigkeit und welch große Anzahl recht stattlicher Werke der Mittelrhein jedoch aufzuweisen vermag, darüber unterrichtet sowohl in ausführlicher als auch in frischer, belehrender und unterhaltender Weise die vorliegende Festschrift. Den Schilderungen der einzelnen Industrien geht eine Betrachtung über die geognostischen Verhältnisse des Bezirks voraus. Es werden sodann insgesamt 29 verschiedene Industrien durch besondere, in sich abgeschlossene, kurze, aber erschöpfende Artikel behandelt, von denen besonders hervorzuheben wären: die Bergwerks- und Hüttenindustrie an der Lahn; die Eisenindustrie im Kreise Altenkirchen; der Erzbergbau im Wied- und Lahrbachtal; die Eisenindustrie am Mittelrhein; die Bergwerks- und Hüttenindustrie im Hunsrück und der Blei-, Silber-, Zink- und Kupfererzbergbau. Bemerkenswert sind die in diesen Beschreibungen angeführten Statistiken, die am besten über die Bedeutung der einzelnen in Betracht gezogenen Industrien Aufschluß geben und eine entsprechende Beurteilung zulassen. Das Schlußkapitel bildet eine von Regierungs- und Baurat Düsing verfaßte Abhandlung über: „Der Rhein in technischer und wirtschaftlicher Beziehung". Die hauptsächlichsten Angaben hieraus über die Entwicklung und den Bestand des Gesamt-Güterverkehrs, des Personenverkehrs, des Rhein-Seeverkehrs und der Rheinflotte geben wir an anderer Stelle* unter der Ueberschrift: „Die Bedeutung der Rheinschiffahrt" wieder.

E. W.

Kataloge:

Mitteilungen aus dem Arbeitsgebiete der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G., Frankfurt a. M. Nr. 100: Inhaltsverzeichnis der Nrn. 1—99.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *Elektrischer Antrieb von Portalkranen.*

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Abteilung Differdingen (Luxemburg): *Profil-Zeichnungen 1907.*

* Siehe Seite 1141 dieses Heftes.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — Aus dem der Generalversammlung vom 26. Juli d. J. vorgelegten Berichte des Vorstandes über das am 31. März 1907 abgelaufene Geschäftsjahr geben wir folgendes wieder:

Das dritte Geschäftsjahr des Verbandes zeichnete sich wie das vorhergegangene durch eine ebenso starke, als stetig wachsende Nachfrage aus, welche den Verbandswerken über ihre Leistungsfähigkeit hinaus Arbeit gab.

Der Formeisenabsatz stieg um 188517 t gegen das Vorjahr und der Absatz in Eisenbahnmaterial sogar um 297893 t. Der Inland-Halbzeugabsatz stieg ebenfalls um 15000 t, während infolge des Bestrebens, dem Inlande mehr Material zuzuführen, der Absatz nach dem Ausland um 216000 t zurückblieb. Auch in B-Produkten bewegte sich der Bedarf in ständig aufsteigender Linie. Die Beteiligungsziffern konnten demgemäß wie folgt erhöht werden:

Für Produkte A: ab 1. 4. 06 um 5 %, ab 1. 8. 06 um 7 %, ab 1. 12. 06 um 3 %, ab 1. 1. 07 um 3 % und ab 1. 2. 07 um 0,1 %.

Für Produkte B: Gruppe Stabeisen ab 23. 4. 06 um 4,5 %, ab 1. 8. 06 um 5 % und ab 1. 1. 07 um 10 %; für Gruppe Walzdraht ab 23. 4. 06 um 5,5 %, ab 1. 12. 06 um 5 % und ab 1. 2. 07 um 5 %; für Gruppe Bleche ab 23. 4. 06 um 4,5 % und ab 1. 7. 06 um 10 %; für Gruppe Röhren ab 23. 4. 06 um 4,5 %, ab 1. 7. 06 um 5 %, ab 1. 10. 06 um 10 % und ab 1. 12. 06 um 20 %; für Gruppe Guß- und Schmiedestücke ab 1. 4. 06 um 10 %, ab 1. 7. 06 um 10 % und ab 1. 11. 06 um 10 %.

Die allgemein günstige Geschäftslage auf dem heimischen wie auf dem Weltmarkte, wo sich überall ein zeitweise stürmischer Bedarf zeigte, hätte zu größeren Preiserhöhungen Anlaß geben können. Der Verband hat statt dessen seine Politik des Maßhaltens in der Preisstellung fortgeführt und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der im Laufe des Jahres bedeutend gestiegenen Kosten der Rohstoffe und der gewachsenen Arbeitslöhne die Preise für Halbzeug und Formeisen für inländische Abnehmer dreimal um je 5 ℳ, also für beide Produkte nur um je 15 ℳ, erhöht. Diese höheren Preise wurden überdies deshalb nicht sofort wirksam, weil die Abnehmer jeweils ihren Bedarf schon für ein bis zwei Quartale gedeckt hatten. In Eisenbahnmaterialien für die Staatsbahnen waren die Preise durch Verträge gebunden; für private Abnehmer im Inlande waren die Preise wesentlich höher und konnten besonders im Auslandsgeschäfte kräftig anziehen. Daß die Preispolitik des Verbandes nicht einseitig war, sondern weiteren Gesichtspunkten Rechnung trug, ist denn auch von dritter Seite und selbst von grundsätzlichen Gegnern der Kartelle anerkannt worden, und die pflegliche Behandlung der Konjunktur durch den Stahlwerks-Verband dürfte auf die weitere gesunde Entwicklung der Eisenindustrie nicht ohne vorteilhaften Einfluß bleiben. Die wesentlich gestiegenen Auslandserlöse bewirkten, neben der Erhöhung der Halbzeug- und Formeisenpreise für das Inland, daß der durchschnittliche Erlös für die Tonne im dritten Geschäftsjahre eine erhebliche Steigerung zeigt gegenüber dem Ergebnis des zweiten Geschäftsjahres.

Veränderungen im Mitgliederbestande des Verbandes sind insofern eingetreten, als der Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein im Oktober 1906 in dem Phönix, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, aufgegangen ist.* Ferner ist der Aachener Hütten-Aktien-Verein Rote Erde mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft** in Rheinelbe im März 1907 verschmolzen worden, nachdem er sich vorher im Januar 1907 die Eschweiler Aktiengesellschaft für Drahtfabrikation*** angegliedert hatte.

Der Gesamtversand des Verbandes hätte noch größer sein können, wenn nicht andauernd ein besonders gegen den Schluß des Geschäftsjahres hin außerordentlich störend empfundener Mangel an Spezialwagen bei der Eisenbahn bestanden hätte, ein Wagenmangel, der unserem Auslandsgeschäft auf die Dauer verhängnisvoll werden kann, wo wir mit einer prompter liefernden Konkurrenz zu rechnen haben. Wir wollen auch hier nicht unterlassen, auf die Notwendigkeit einer raschen und ausreichenden Vermehrung dieser Spezialwagen durch die Eisenbahnverwaltung hinzuweisen. Auch der Ende August 1906 begonnene und über zwei Monate sich erstreckende Arbeiterausstand auf dem Aachener Hütten-Aktien-Verein Rote Erde hat auf die Versandziffern ungünstig eingewirkt. Diese wurden ferner in den Wintermonaten

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1224; Nr. 20 S. 1288.

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 3 S. 119; Nr. 12 S. 434.

*** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 11 S. 394.

durch die wiederholte Einstellung der Schiffahrt auf dem Rhein infolge Eisganges erheblich beeinträchtigt.

Ueber die Geschäftslage in den einzelnen syndizierten Erzeugnissen ist folgendes zu bemerken:

Halbzeug (Inland). Das Inlandsgeschäft in Halbzeug blieb während des ganzen Geschäftsjahres außerordentlich lebhaft. Der Eingang an Aufträgen und der Abruf der Verbraucher war so stark, daß die rechtzeitige Versorgung der Abnehmer, besonders im vierten Quartal 1906 und ersten Quartal 1907, vielfach Schwierigkeiten bereitete. Trotz der Ausfälle, welche den Verbandswerken durch Betriebsstörungen, Mangel an geeigneten Arbeitskräften, Arbeiterausstände usw. entstand, war der Verband bemüht, den ungemein starken Inlandsbedarf nach Möglichkeit zu befriedigen, weshalb er, wie schon seit Beginn des Jahres 1906, den Verkauf nach dem Auslande während des ganzen Jahres auf das äußerste einschränkte. Obwohl der Gesamtabsatz von Halbzeug im abgelaufenen Geschäftsjahre um rund 200 000 t gegenüber dem vorhergehenden Jahre zurückblieb, wurden an das Inland rund 15 000 t mehr abgegeben, während der verhältnismäßige Anteil des Inlandes am Gesamtabsatze sich 9 % höher stellt als 1905/06. Die Steigerung des Inlandsabsatzes in den letzten fünf Jahren geht aus der folgenden Aufstellung hervor. Es wurden nach dem Inlande versandt (Fertiggewicht) vom

1. März	1902	bis	28. Februar	1903	737 621	t
1. „	1903	„	29. „	1904	844 629	t
1. „	1904	„	28. „	1905	1 042 688	t
1. „	1905	„	28. „	1906	1 293 480	t
1. „	1906	„	28. „	1907	1 335 233	t

Halbzeug (Ausland). Der Auslandsmarkt lag bei festen Preisen günstig; doch gab der Verband nur zur Aufrechterhaltung der seitherigen Beziehungen zum Auslande ganz geringe Mengen ab, und zwar zu Preisen, die denen des Inlandes nicht nur gleichkamen, sondern sie zum Teil überholten.

Der Gesamtversand an Halbzeug* vom 1. April 1906 bis 31. März 1907 stellte sich auf 1 795 328 t (Rohstahlgewicht), er bleibt somit hinter dem der gleichen Vorjahrszeit (1 996 779 t) um 201 451 t und hinter der Beteiligungsziffer für diese Zeit (1 888 490 t) um 93 162 t oder 4,93 % zurück. Von dem Gesamtversande entfallen 81,57 % auf das Inland, 18,43 % auf das Ausland, gegenüber 72,61 % bezw. 27,39 % im Geschäftsjahre 1905/06.

Eisenbahnmaterial (Inland). Das Geschäft in Eisenbahnoberbaumaterial war sehr befriedigend, der Auftragsbestand ging über die Beteiligungsziffern erheblich hinaus. In schweren Schienen und Schwellen herrschte andauernd sehr lebhafte Tätigkeit, da der Bedarf der preußischen Staatsbahnen für das Etatsjahr 1906/07 gegen das Vorjahr erfreulicherweise eine wesentliche Steigerung aufwies und auch andere deutsche Eisenbahnverwaltungen beträchtliche Mehrforderungen stellten. Außerdem traten die preußischen und verschiedene andere Staatsbahnen im Laufe des zweiten Halbjahres mit bedeutenden Nachtragsbestellungen für 1907 in Schienen, Schwellen und Zubehör hervor, so daß die Schienenwerke nicht nur das ganze Jahr vollauf besetzt waren, sondern auch noch weit bis in das zweite Halbjahr 1907 hinein mit Arbeit reichlich versehen sind. Leider entsprach der Erlös aus den Staatsbahnlieferungen nicht dem sonstigen Preisaufschwung, da die meisten Bahnen von dem für sie sehr günstigen Optionsrecht zu den früheren billigen Preisen Gebrauch machen konnten. Das Geschäft in Gruben- und Feldbahnschienen, das im April etwas ruhiger verlief, gestaltete sich weiterhin recht günstig und nahm im letzten Vierteljahr 1906 an Lebhaftigkeit immer noch zu, so daß im Laufe des Jahres erhebliche Preisaufbesserungen vorgenommen werden konnten. — Das schon seit Jahresanfang günstige Geschäft in Rillenschienen nahm einen außerordentlichen Umfang bei steigenden Preisen an, so daß die Werke sehr lange Lieferfristen, die sich zwischen 5 und 8 Monaten bewegten, fordern mußten.

Eisenbahnmaterial (Ausland). Das Auslandsgeschäft nahm ebenfalls einen sehr günstigen Verlauf; bei steigenden Preisen herrschte rege Nachfrage. Eine große Anzahl von Aufträgen in schweren Schienen aus europäischen und außereuropäischen Ländern wurden zu Preisen abgeschlossen, die im allgemeinen die des Inlandes wesentlich überstiegen. Die Abschlußtätigkeit hätte sich noch umfangreicher gestaltet, wenn sich der Verband nicht Geschäften mit geforderten kürzeren Lieferfristen gegenüber ablehnend hätte verhalten müssen. Auch im Winter war der Eingang von Spezifikationen sehr gut und bedeutend besser als im Vorjahre. — In Schwellen wurde eine Reihe größerer Aufträge hereingenommen, u. a. aus Südamerika, doch wurde das Geschäft durch den ausländischen Wettbewerb bezüglich der Preise etwas beeinflußt. Auch in Grubenschienen wirkte in der ersten Hälfte des Jahres 1906 der ausländische, besonders der belgische Wettbewerb störend auf die Preisentwicklung ein. Die Nachfrage war indes gut und weiterhin entwickelte sich das Geschäft bei steigenden Erlösen recht befriedigend. — Ganz wesentlich hob sich im Laufe des Jahres das Geschäft in Rillenschienen sowohl hinsichtlich der abgeschlossenen Mengen, als auch in bezug auf die Preisbildung. Lieferfristen von 6 bis 8 Monaten waren an der Tagesordnung. Selbst im Winter war der Eingang von Spezifikationen gut und im Vergleich zu dem Vorjahre ungewöhnlich stark.

An Eisenbahnmaterial* wurden im zweiten Geschäftsjahre versandt: 2 033 237 t (Rohstahlgewicht), also gegen die gleiche Zeit des Vorjahres (1 735 344 t) 297 893 t mehr. Der Versand bleibt hinter der Beteiligungsziffer (2 092 980 t) um 59 743 t oder 2,85 % zurück. Von dem Gesamtversande entfallen auf das Inland 67,06 %, auf das Ausland 32,94 %, gegen 66,73 % bezw. 33,27 % in 1905/06.

Formeisen (Inland). Das Inlandsgeschäft in Formeisen verlief im ganzen sehr zufriedenstellend. Da die Bautätigkeit im Sommer 1906 sich sehr lebhaft entwickelte, war der Bedarf so groß, daß die Werke die Wünsche der Kundschaft nicht immer rechtzeitig befriedigen konnten. Im letzten Viertel des Jahres 1906 war das Geschäft besonders lebhaft; da Vorräte auf den Werken nirgends vorhanden und die Lager des Handels geräumt waren, so suchte sich die Kundschaft, in Erwartung höherer Preise, mit möglichst großen Mengen einzudecken. Der Abruf blieb trotz der vorgerückten Jahreszeit stark; doch wurde die rechtzeitige Ablieferung durch den niedrigen Wasserstand des Rheines und den Ausstand der Elbschiffer zum Teil behindert. Mit dem Eintritt des Winters ließ der Andrang wie alljährlich, entsprechend der infolge der Winterzeit eingestellten Bautätigkeit, etwas nach. Der Spezifikationseingang blieb jedoch reichlich. Gegen Ende des Geschäftsjahres machte sich für neue Abschlüsse etwas Zurückhaltung bemerkbar, die hauptsächlich auf die Ungewißheit über die Verlängerung des Verbandes und den hohen Geldstand zurückzuführen war.

Formeisen (Ausland). Im Auslandsgeschäft, das zu Beginn des Jahres 1906 sehr lebhaft bei steigenden Preisen eingesetzt hatte, trat im April in der Tätigung neuer Abschlüsse etwas Ruhe ein, da der Bedarf für das erste Halbjahr im allgemeinen gedeckt

* Bezüglich der einzelnen Monatsmengen siehe „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 17 S. 610.

* Bezüglich der einzelnen Monatsmengen siehe „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 17 S. 610.

war. Vom Mai ab gestaltete sich das Geschäft lebhafter und hob sich namentlich seit September bei anziehenden Preisen. Von allen Seiten traten Anfragen nach Formeisen hervor; doch waren die Werke vielfach nicht in der Lage, den geforderten kürzeren Lieferfristen nachzukommen, weshalb sich die Verkaufstätigkeit auf einen geringeren Umfang beschränken mußte. Gegen Ende des Geschäftsjahres herrschte etwas mehr Ruhe aus denselben Gründen, die für das Inlandsgeschäft maßgebend waren. Indes liefen die Spezifikationen befriedigend ein. — Der Ende März vorliegende Auftragsbestand entsprach einer Leistung der Formeisenwerke für etwa 5 Monate.

Der Gesamtversand* in Formeisen von April 1906 bis März 1907 stellte sich auf 1 928 232 t (Rohstahlgewicht), er übersteigt also den der gleichen Vorjahrszeit (1 739 715 t) um 188 517 t und die Beteiligungsziffer (1 865 637 t) um 62 595 t oder 3,35 %. Auf das Inland entfallen hiervon 74,44 %, auf das Ausland 25,56 %, gegen 73,27 % bezw. 26,73 % im Geschäftsjahre 1905/06.

Der monatliche Versand des dritten Geschäftsjahres in Produkten A (Vorverbands- und Verbandsgeschäfte) ergibt sich aus folgender Tabelle* (Rohstahlgewicht):

Monate		Versand in Produkten A t	Mehr- bezw. Minderversand gegen das Vorjahr t
1906	April	464 559	+ 35 376
„	Mai	522 571	+ 28 921
„	Juni	481 494	+ 39 705
„	Juli	485 563	+ 71 376
„	August	477 657	+ 43 488
„	September	444 429	— 6 333
„	Oktober	501 562	+ 34 608
„	November	482 793	+ 44 334
„	Dezember	449 025	— 28 411
1907	Januar	489 571	+ 29 738
„	Februar	449 264	+ 11 705
„	März	508 309	— 19 548
	Summa	5 756 797	+ 284 959

Die Gestaltung des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes in Produkten A für die einzelnen Monate des dritten Geschäftsjahres zeigt folgende Aufstellung:

Monate		Arbeitstäglicher Versand 1906/07 t	1905/06 t	Mehr- bezw. Minderversand gegen 1905/06 t
1906	April	20 198	18 660	+ 1538
„	Mai	20 099	18 283	+ 1816
„	Juni	19 260	19 208	+ 52
„	Juli	18 676	15 930	+ 2746
„	August	17 691	16 080	+ 1611
„	September	17 777	17 337	+ 440
„	Oktober	18 576	17 960	+ 616
„	November	20 116	18 269	+ 1847
„	Dezember	18 709	19 893	— 1184
1907	Januar	18 830	17 686	+ 1144
„	Februar	18 719	18 232	+ 487
„	März	20 332	19 550	+ 782

Der Gesamtversand in Produkten A im dritten Geschäftsjahre beträgt 5 756 797 t und bleibt hinter der Beteiligungsziffer für diese Zeit (5 847 107 t) um 90 310 t oder 1,54 % zurück; er setzte sich zusammen aus 182 644 t Vorverbandsgeschäften und 5 574 133 t Verbandsgeschäften (Rohstahlgewicht).

* Bezüglich der einzelnen Monatsmengen siehe „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 17 S. 610.

Auf die einzelnen Produkte verteilen sich Vorverbands- und Verbandsgeschäfte (einschl. eigenen Bedarfs), getrennt nach Inland und Ausland, wie folgt:

	Vorverband Inland t	Vorverband Ausland t	Verband Inland t	Verband Ausland t	Zusammen t
Halbzeug	104851	10418	1359614	320445	1795328
Eisenbahnmaterial	13093	53704	1350157	616283	2033237
Formeisen	—	578	1435461	492193	1928232

In der Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes am 26. Juli 1907 wurde über die Geschäftslage mitgeteilt:

In Halbzeug liegen reichliche Spezifikationen vor und es war trotz weiterer Einschränkung des Exports in vielen Fällen leider immer noch nicht möglich, der inländischen Kundschaft die gewünschten Mengen voll zuzuführen. Die zur Lieferung im dritten Quartal noch rückständigen Mengen sichern den Werken reichliche Beschäftigung in dem bisherigen Umfange. Der Verkauf für das vierte Quartal 1907 wurde in der Versammlung zu den seitherigen Preisen und Bedingungen freigegeben.

Die Aufträge in Eisenbahnmaterial, welche den Verbandswerken zur Lieferung bis Ende dieses Jahres vorliegen, haben nahezu die Höhe der Beteiligungsziffern der Werke für diese Zeit erreicht. Da die Werke bisher trotz der großen Anstrengungen die Beteiligungsziffern nicht erreichen konnten, so ist mit ziemlicher Sicherheit darauf zu rechnen, daß die Werke den jetzt schon vorliegenden Auftragsbestand bis Ende dieses Jahres nicht bewältigen können. Dabei ist der Eingang von neuen Aufträgen bis jetzt ein ganz flotter gewesen, so daß die Werke für leichtes Material Termine von ungefähr 4 bis 6 Monaten verlangen müssen. In Rillenschienen ist der Eingang von Aufträgen ebenfalls ein befriedigender und sind mit den in Rillenschienen jetzt schon vorliegenden Aufträgen die Werke bis ebenfalls ungefähr Ende dieses Jahres voll besetzt.

In Formeisen sind die Werke nach dem zurzeit vorliegenden Auftragsbestand auf 3 bis 4 Monate voll besetzt. Der Spezifikationseingang war befriedigend. Auf das Trägergeschäft wirken neben dem hohen Geldstande und der immer noch nicht entschiedenen Händlerfrage zahlreiche Ausstände von Bauhandwerkern hemmend ein. Auch im Auslande werden von verschiedenen Ländern Bauhandwerkerstreiks gemeldet, welche die Bautätigkeit beeinträchtigen; doch war der Abruf seither recht zufriedenstellend.

Vom Roheisenmarkte. — Die Beschäftigung der rheinisch-westfälischen Werke ist andauernd sehr stark. Es werden nach wie vor Verkäufe zur Lieferung in diesem Jahre getätigt. Auch die Abrufe der Kundschaft sind hoch.

Der Roheisenmarkt in Middlesbrough stand neuerdings wieder unter dem Einfluß der Warrantspekulation. Er schloß in der vorigen Woche zu 56/7 Kasse Käufer für Nr. 3 Warrants, stieg dann sprungweise bis auf 58/10½, ist dann aber allmählich wieder zurückgegangen und schloß die Börse am 26. Juli zu 57/5½ Kasse Käufer. Es wird heute notiert für Eisen ab Werk G. M. B. Nr. 3 58/6 bis 58/9, Nr. 1 ist noch immer äußerst knapp und kostet 5/— bis 6/— mehr als Nr. 3 je nach Marke, Hämatite in gleichen Quantitäten 1, 2, 3 81/9 alles netto Kasse. Verschiffungen, obgleich noch etwas hinter denen des vorigen Monats zurück, sind sehr gut für diese Jahreszeit und betragen 128 500 tons. Connals Lager nehmen noch immer beständig ab und enthalten jetzt 225 990 tons,

davon sind 216147 tons Nr. 3 und 9897 Standard-Qualitäten.

Verdingung für eine neue Rheinbrücke in Köln. — Bei der am 20. Juli bei der Königl. Eisenbahndirektion Köln anstehenden Verdingung betreffend die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung der eisernen Ueberbauten für die nördliche Rheinbrücke in Köln lagen folgende Angebote vor:

	Baulos 1	Baulos 2	Baulos 3	Nach eigenen Zeichnungen		
				Los 1a	Los 1b	Los 1c
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Cleveland, Migde & Co. (England)	10112480	11098835	11464653	—	—	—
Gutehoffnungshütte, J. C. Harkort, Ver. Maschinenfabriken Nürnberg und Gustavsburg, Union, A.-G. für Bergbau, Eisen- u. Stahlindustrie	7211685	7534917	8110267	6990760	7427932	—
Beuchelt, Eilers und Königs- u. Laurahütte	7086228	—	—	7226228	—	—
Aug. Klönne, Brückenbau Flender & Hein, Lehmann & Co.	6454578	—	—	6260028	6383678	6115278

Baulos 1 bis 3 beziehen sich auf verschiedene Entwürfe der Kgl. Eisenbahndirektion Köln, die diese selbst stellte.

Zur Ausfuhr südrussischer Eisenerze über die Westgrenze Rußlands.* — Nach der „Handels- und Industriezeitung“ hat der Handelsminister dem Ministerrat eine Vorlage gemacht, wodurch bestimmten Unternehmern gestattet werden soll, im Laufe der nächsten zwei Jahre Eisenerz aus den südrussischen Gruben im Gesamtbetrage bis zu 63 Millionen Pud (1 Pud = 16,4 kg) zollfrei über die Zollämter der Westgrenze zu exportieren. Falls diese Vorlage zur Ausführung kommt, wird nicht mehr wie bisher, für die in Betracht kommenden Unternehmer in jedem einzelnen Fall die einzuholende Genehmigung erforderlich sein, um eine Quantität Eisenerz über die westliche Grenze auszuführen. Darüber, auf welche Firmen und in welchen Mengen die 63 Millionen Pud gegebenenfalls verteilt werden sollen, ist noch nichts bekannt. *P.*

Englisch-japanisches Stahlwerk. — Zwischen japanischen und englischen Kapitalisten ist ein Abkommen über Gründung eines großen Stahlwerkes in Japan zustande gekommen. Der Plan hierzu ging von dem Direktor der Hokkaido-Kohlengruben- und Dampfer-Gesellschaft aus, während die Verhandlungen zwischen den Japanern und Engländern durch den Vizeadmiral Yamanouchi, Chef der Flottenstation in Kure, geführt wurden, der nach England reisen will, um mit den dortigen Interessenten Näheres über die Verwirklichung des Planes zu besprechen. Das auf 10 Millionen Yen festgesetzte Kapital ist nur für die ersten Anlagekosten berechnet. Wenn das Werk im Betriebe ist, soll das Kapital auf 30 oder 40 Millionen erhöht werden. Nach Mitteilung des Admirals Yamanouchi, der seine bisherige Stellung in der Flotte beibehält, hat das eigene Stahlwerk der Flotte in Kure eine solche Entwicklung genommen, daß es den Bedarf an Stahl nicht zu decken vermag. Da es aber der Regierung bei ihrer gegenwärtigen finanziellen Lage nicht leicht wäre, noch ein weiteres staatliches Werk zu errichten, so soll das neue Werk ein privates Unternehmen werden. Es erhält englische Ingenieure und Maschinen und wird, wie die „Voss. Ztg.“ schreibt, sowohl von der japanischen Flotte wie Armee unterstützt werden, indem beide die Erzeugnisse des Werkes kaufen.

Aussichten des Eisenerzversandes von dem Obern See. — Die Vorarbeiten in dem verflossenen Winter und Frühjahr in den Eisenerzbezirken des Obern Sees ließen die Erwartung auf enorme Versandziffern für diesen Sommer schon berechtigt erscheinen. Nach den vorliegenden Berichten* kann man als sicher annehmen, daß, wenn nicht größere Störungen dazwischen treten, alle bisher erzielten höchsten Zahlen übertroffen werden. In keinem früheren Jahre sind so gewaltige Abraumbewegungen auf den Erzlagerstätten vorgenommen worden wie in diesem, so wurden z. B. allein im Juni auf dem Canisteo-Grubenfeld, wo 6 bis 7 Dampfschaufeln ständig arbeiten, rund 160000 cbm Abraum fortgeschafft und auf dem benachbarten Holmann-Feld rund 96000 cbm. Einen Begriff von der Größe der von den dortigen Eisenbahnen zu bewältigenden Erztransporte mögen einige Zahlen geben. Die Duluth, Missabe and Northern Eisenbahn, die im vorigen Jahre rund 11379000 t Erz beförderte, soll in diesem Jahre auf einen Jahrestransport von etwa 14000000 t rechnen und die Duluth and Iron Range Bahn wird wohl eine Million Tonnen Erz mehr befördern als die im Jahre 1906 verladenen 8331000 t. Die Great-Northern Linie wird auch ihre vorjährige Höchstzahl (6228000 t Erz) um annähernd eine Million Tonnen erhöhen können. Mit andern Worten werden die beiden Minnesota-Eisenerzbezirke, deren Erzversand sich im Jahre 1906 auf 25999600 t bezifferte, in dieser Saison annähernd 30,5 Millionen t zu bewältigen haben. Da die Eisenerzgruben in Michigan im Durchschnitt der drei letzten Jahre 11879200 t Eisenerz versenden konnten, so wird nach vorsichtigen Schätzungen in diesem Jahre leicht ein Quantum von 12700000 t aus diesem Bezirk zum Versand kommen. Es wird also die Zahl der insgesamt von den Obern Seen in diesem Jahre zu verladenden Tonnen Eisenerz an die Ziffer von 42 Millionen wohl herankommen, wenn unvorhergesehene Zwischenfälle ausbleiben und besonders die Eisenbahnen an dem Untern See sich diesem enormen Verkehr anzupassen wissen.** *P.*

---

* Bericht des Kaiserl. General-Konsulats in St. Petersburg. „Nachrichten für Handel und Gewerbe“ 1907 Nr. 74 S. 8.

* „The Iron Age“, 11. Juli 1907 S. 87.

** Nach soeben eingetroffenen telegraphischen Meldungen scheint der Ausstand der Grubenarbeiter und Erzverlader in Minnesota, der bisher ohne wesentlichen Einfluß auf die Erzförderung geblieben war, nunmehr großen Umfang anzunehmen. Die gesamte Industrie des Staates soll bereits zum Stillstand gekommen sein. Die Italiener, Ungarn und Finnländer, die in dem dortigen Industriebezirk beschäftigt waren, verlassen zu Hunderten das Land und kehren nach Europa zurück (?). Ein längeres Andauern des Ausstandes würde dann Veranlassung werden, daß die Hochöfen teilweise zum Zweck von Ausbesserungen ausgeblasen werden müssen. Sollte es tatsächlich so weit kommen, so würden die oben (Seite 1137) gezogenen Schlüsse auf Höchstleistungen der Roheisenerzeugung in diesem Jahre sofort hinfällig werden.

Dinglersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken. — Das zehnte Geschäftsjahr der Gesellschaft schloß am 31. März 1907 bei einem Umschlage von 3 701 000 ℳ (i. V. 3 142 000 ℳ) mit einem Rohgewinn (einschl. 11 307,03 ℳ Gewinnvortrag vom Vorjahre) von 405 204,73 ℳ (i. V. 369 338,08 ℳ) ab. Hiervon sind in Abzug zu bringen für Reservefonds 11 080,46 ℳ, für Abschreibungen 172 288,43 ℳ, für erste Dividende von 4 % 112 000 ℳ für Gewinnanteile 26 676,34 ℳ. Von den dann verbleibenden 83 159,49 ℳ wird eine Superdividende von 2 % = 56 000 ℳ verteilt und der Rest mit 27 159,49 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Der Bericht bemerkt, daß es gelungen sei, für die Abteilung der Gasmaschinen belangreiche Aufträge hereinzuholen. Die Aussichten für das laufende Jahr werden als gute bezeichnet. Bei Beginn des neuen Geschäftsjahres lagen im ganzen Aufträge für über 3 Millionen Mark vor, welcher Auftragsbestand sich bis zu 1. Juli d. J. auf über 3,5 Millionen Mark erhöht habe.

Zwickauer Maschinenfabrik in Zwickau. — Der Abschluß für das fünfunddreißigste Geschäftsjahr 1906/07 ergab unter Einschluß von 120 ℳ Gewinn-Vortrag und eines Agio-Gewinnes von 1692,78 ℳ einen Fabrikationsgewinn von 180 914,89 ℳ (im Vorjahre 110 769,90 ℳ). Nach Abzug von 38 971,41 ℳ Abschreibungen (i. V. 0 ℳ) und der sonstigen Unkosten verbleibt ein Reingewinn von 14 947,59 ℳ. Derselbe soll wie folgt verteilt werden: Gewinnanteil des Vorstandes 747,35 ℳ, 5 % Dividende der Vorzugsaktien 13 140 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 1060,24 ℳ. Die für das abgelaufene Geschäftsjahr gehegten Erwartungen haben sich in der Hauptsache erfüllt. Die Werkstätten waren reichlich, zum Teil sehr lebhaft beschäftigt, der Umsatz stieg gegen das Vorjahr um 81 000 ℳ und zu Ende des Geschäftsjahres war die Fabrik auf länger als ein halbes Jahr hinaus mit Aufträgen voll versehen. Der Generalversammlung liegt ein Antrag der Leitung des Unternehmens vor, denjenigen zusammengelegten Aktien (374 Stück zu 300 ℳ), auf welche bis zum Jahresende der Betrag von je 220 ℳ nachgezahlt wird, vom 1. Mai 1907 ab die Rechte der Vorzugsaktien zu verleihen. Wird diese vorgeschlagene Nachzahlung geleistet, so ist der gegenwärtige Geldbedarf des Unternehmens gedeckt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Dettmar, G.: *Elektrizität und Gas.* (Sonderabdruck aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift".) [Verband* deutscher Elektrotechniker.]

Großherzogliche Handelskammer* Gießen: *Jahresbericht für 1906.*

Handelskammer* Mülheim (Ruhr)-Oberhausen: *Jahresbericht für 1906/07. I. Teil.*

Jahresbericht und Programm der Königl. Preußischen Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg für das Schuljahr 1906.*

Mollier*, Professor Dr. R.: *Gleichungen und Diagramme zu den Vorgängen im Gasgenerator.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure".)

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bosse, Rudolf, Oberingenieur, Leiter der Brückenbau-Abteilung der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Steinbrinkstraße.

Burstinghaus, R., c/o. Burstinghaus & Co. Ltd., 38 Upper Thames Street, London E. C.

Goury, Alexandre, Ingenieur und Techn. Konsulent für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen, Droujkowka, Gouv. Ekaterinoslaw, Südrußland.

Jllies, Hermann, Techn. Direktor der Firma de Wendel & Co., Hayingen i. Lothr.

Kayßer, A., Hütteningenieur, Mainz, Kaiserstr. 22.

Kraynik, E. A., Dipl.-Ingenieur, Berlin-Friedenau, Peter Vischerstr. 15.

Plank, Ernst, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar, Saarstr. 337.

Werlitz, Heinrich, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Neue Mitglieder.

Kluth, August, Ingenieur bei Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Koch, Heinrich, Dipl.-Ingenieur, Eschweiler, Rosenallee 16.

Köster, Fr., Ingenieur der Indiana Steel Co., Chicago, Jll., U. S. A., 6120 Woodlawn, Ave.

Schuh, Karl, Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Essenerstr. 142.

Wolff, Hans, Geschäftsführer und Teilhaber des Gußstahlwerks Heinrich Remy, G. m. b. H., Hagen i. W., Fiegerstraße 44.

Verstorben.

Radzig, Anton, Statistiker, St. Petersburg, Fontanka 116.

Am Tage vor der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien,

nämlich am Freitag, den 13. September d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet im Gasthause „Monopol" zu Wernigerode a. Harz eine

Versammlung der Gießereifachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Die Tagesordnung lautet:

1. Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Eisengießereien. Vortrag von Ober-Ingenieur Kraus von der Maschinenbauanstalt Humboldt, A.-G., in Kalk bei Köln a. Rh.
2. Ueber die Geschichte der Eisenindustrie im Harz. Vortrag von Hütteninspektor Geyer-Ilsenburg a. H.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 32. | 7. August 1907. | 27. Jahrgang.

Die Gießerei für Formmaschinenbetrieb der Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Cie. in Aplerbeck.

(Hierzu Tafel XV bis XVII.)

Als vor einigen Jahren die Aplerbecker Hütte eine Vergrößerung ihrer Gießerei plante, ergab es sich, daß eine zweckmäßig eingerichtete und erweiterungsfähige Anlage im Anschluß an die vorhandene Gießerei nicht errichtet werden konnte, weil es hierzu an Raum mangelte. In der alten Gießerei wurden nebeneinander Gußwaren gewöhnlicher Art wie auch Formmaschinenguß hergestellt. Neben anderen Uebelständen, wie z. B. der schlechten Ausnutzung des Kranraumes, erwies sich auch das Arbeiten von gelernten Formern neben den nicht handwerksmäßig ausgebildeten Maschinenformern als unzweckmäßig. Es wurde daher in Aussicht genommen, eine neue Gießerei, lediglich für den Betrieb mit Formmaschinen bestimmt, an einer andern Stelle der Hütte zu erbauen und später die vorhandene Gießerei für Maschinen-, Bauguß usw. neu einzurichten.

In der Nähe der mechanischen Werkstätte war ein geeignetes Terrain mit einem leistungsfähigen Eisenbahnanschluß vorhanden, dessen Größe genügte, um später auch Erweiterungen vornehmen zu können.

Wie die meisten für Formmaschinenbetrieb eingerichteten Gießereien die Herstellung von Spezialitäten zu betreiben suchen, so hatte die Aplerbecker Hütte ihr Augenmerk auf Belegplatten jeder Art und Eisenbahnmaterial (Haken und Unterlagsplatten für Schienen, Bremsklötze, Achslager, Zwischenstücke für Weichen, Schienenstühle usw.) gerichtet. Der Mehrzahl dieser Stücke gemeinsam ist bei einem Gewicht von 2 bis 50 kg eine verhältnismäßig große Wandstärke. Infolgedessen verbrennt der Sand beim Guß ziemlich stark, außerdem sind auch, weil die Formkasten wegen des Auftreibens des Eisens hoch gehalten werden müssen, zum Füllen derselben verhältnismäßig große Sandmengen erforderlich. Für eine Tagesproduktion von etwa 20 t wurde der Sandbedarf auf 100 bis 150 t geschätzt. Von der gleichförmigen Güte des Sandes ist nun erfahrungsgemäß der Betrieb einer Formmaschinengießerei in hohem Maße abhängig, es mußte daher der Aufbereitung des Sandes bei dem Neubau besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Sollte dies geschehen, und sollte besonders eine wirksame Beaufsichtigung der Zubereitung des Sandes ermöglicht werden, so mußte von dem zumeist üblichen Verfahren, den größten Teil des Sandes im Gießraum selbst neben den Maschinen wieder gebrauchsfähig zu machen, abgesehen werden. Nur wenn besonders dazu bestimmte Leute Sorge für die Beschaffung des Sandes der Gesamtanlage zu tragen hatten, war mit einiger Sicherheit auf gute und gleichförmige Beschaffenheit zu rechnen. Dies war aber nur dann durchzuführen, wenn die Sandaufbereitung von der Maschinenformerei räumlich getrennt wurde. Bei den bedeutenden Mengen, die erforderlich waren, ergab sich hieraus die Notwendigkeit der maschinellen Bewegung des Sandes zwischen den beiden Arbeitspunkten.

Es lag nun nahe, nicht nur die Transporte, sondern auch das Zusammensetzen der Sandsorten selbst (Beifügung der Kohle und Bewässern) durch Maschinen vornehmen zu lassen. Dem Leiter des Gießereibetriebes erschien jedoch diese Erweiterung des Projektes nicht ohne Bedenken zu sein. Auf seine Veranlassung wurden Versuche angestellt, die dazu führten, von diesem Vorhaben abzustehen. Es zeigte sich nämlich zunächst, daß der gebrauchte Sand von sehr ungleichförmiger Beschaffenheit war, je nach der Art der Gußstücke, zu deren Herstellung er gedient hatte. Hierdurch würde eine ständige Aenderung der Zusatzmengen an neuem Sand, Kohle und Wasser bedingt, die von dem Ermessen eines Arbeiters abhängig gemacht werden mußte. Selbst wenn angenommen wurde, daß der Arbeiter nach einiger Zeit Erfahrungen

sammeln würde, so blieb es für den Meister der Gießerei doch immer schwierig, die Arbeit zu beaufsichtigen. Es lag die Gefahr vor, daß größere Sandmengen aufbereitet wurden, deren Unbrauchbarkeit erst bei der Verwendung an den Formmaschinen erkannt werden konnte. Auch müssen zum Ausgleich zwischen der Sandherstellung und der Abnahme durch die Formmaschinen größere Sandmengen aufgespeichert werden, die zweckmäßig nur in Füllrümpfen unterzubringen waren. Das bedeutete eine weitere Erschwerung der Aufsicht.

Es wurde also in Aussicht genommen, den Transport des Sandes durch mechanische Hilfsmittel zu bewerkstelligen und die Zusammensetzung der einzelnen Sandsorten, Beifügung von Kohle und Anfeuchten mit Wasser von Hand in Haufen vorzunehmen, wie allgemein gebräuchlich. Die Entfernung der schädlichen Beimengungen, Gußbrocken, Formerstifte, Sandknollen usw., sollte während des Transportes erfolgen.

Vom Vorratsraum des Sandturmes aus mußten an die Formmaschinen zwei Sorten Sand transportiert werden, nämlich Modellsand und Füllsand. Einmal um dasselbe Transportmittel benutzen zu können, dann aber auch um jeder Formmaschine den benötigten Sand in einfachster und sicherster Weise zubringen zu können, wurden auch hierfür Wagen genommen. Dieser Entschluß rechtfertigte sich aus dem Grunde, weil der zum Gebrauche fertige Formsand wegen seiner Plastizität sich nur schwierig auf mechanische Weise fortbewegen läßt. Schließlich war es bei dieser Einrichtung möglich, den Standort der Formmaschinen in der Nähe der Zufuhrgeleise beliebig zu wählen und ohne große Schwierigkeit zu verändern.

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß durch die Eisenbahnanlage nur eine Seite des vorhandenen Raumes aufgeschlossen werden konnte. Es war auch ferner nicht zu vermeiden, daß die Sandaufbereitung von der Gießerei durch

Abbildung 1. Lageplan.

Was nun die Wahl der Transportmittel für den Sand anlangt, so mußten verschiedene Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Eine verhältnismäßig einfache Aufgabe war es, den Sand aus der Gießerei in die Sandaufbereitung zu schaffen. Es handelte sich hierbei nur um eine Sorte Sand, auch die Verteilung des gebrauchten Sandes auf die verschiedenen Lagerhaufen bot keine besondere Schwierigkeit. Es wurden daher für diesen Zweck kontinuierlich wirkende Einrichtungen, und zwar Transportschnecken gewählt. Auch für die Bewegung des fertigen Sandes in der Aufbereitung selbst von den Lagerhaufen zu den Becherwerken kam für jede Abteilung nur eine Sorte Sand in Betracht, wenn auch Füllsand wie Modellsand in einzelnen Abteilungen getrennt gehalten werden mußten. Auch hier wurden Schnecken angewandt. Der getrocknete und gemahlene neue Sand mußte den einzelnen Lagerhaufen nach der Beschaffenheit des gebrauchten Sandes in leicht bestimmbaren Mengen zugesetzt werden. Hierfür wurden Trichterwagen gewählt.

ein Doppelgeleise getrennt wurde. Des weiteren ergab sich hieraus die Notwendigkeit, den gebrauchten Sand unter den Geleisen und den Modell- und Füllsand über dem Normalprofil durchzuführen. Auch die Lage der Kupolöfen sowie die der Lagerplätze für Roheisen und für Koks wurden durch die Geleiseanordnung mit bestimmt.

Der Lageplan wurde mit Rücksicht auf eine spätere Erweiterung der Anlage festgestellt, wie Abbildung 1 zeigt. Abbildung 2 gewährt vom Fallwerk aus einen Ueberblick über die Anordnung der Sandaufbereitung, des Gichtaufzuges und der Verladeeinrichtung.

Die Gießerei (siehe Tafel XV bis XVII). Um eine bequeme Verladung der fertigen Gußwaren zu ermöglichen, wurde die Gießereisohle auf derselben Höhe angebracht wie die Plattform der Eisenbahnwagen. Parallel zu den Normalspurgeleisen wurde der verfügbare Raum in fünf Teile geteilt; die eigentliche Gießerei wird unterbrochen von drei etwa 2 m breiten Zwischenschiffen. Die Teilung wurde so vorgenommen, daß die fünf Hauptschiffe Laufkranen gleicher

Spannweite erhalten konnten. Das erste Schiff, am Geleise belegen, enthält die Putzerei verbunden mit Lagerraum, die Kupolöfen sowie eine Maschinenkammer zur Aufnahme der hydraulischen Anlage für die Formmaschinen und das Kupolofengebläse. Mit Rücksicht auf spätere Erweiterungen wurden die Kupolöfen ungefähr an das Ende des ersten Ausbaues gebracht.

Die einzelnen Schiffe erhielten nur eine geringe Breite (etwa 8 m), um die Handtransporte des Sandes und der Gußstücke möglichst kurz zu gestalten. Zur Aufnahme der Transportbrücken erhielten nur einfache Geleise für den Sandtransport. Zur Verbindung dieser Brücken mit dem Sandvorratsturm wurde am Ende der Gießerei eine Querbrücke erbaut, die mit Rücksicht auf spätere Erweiterungen doppelgeleisig angelegt wurde.

Da bei der Herstellung von Formmaschinenguß nur geringe Gewichte in Frage kommen, so sind die Kraneinrichtungen nicht von der Bedeutung wie sonst in Gießereien. Es wurde von der Anlage maschinell betriebener Krane abgesehen, was um so eher geschehen konnte,

Abbildung 2. Ueberblick über Sandaufbereitung, Gichtaufzug und Verladeeinrichtung.

wurden zwischen den vier Schiffen der Gießerei drei schmale, etwa 2 m breite, Konstruktionen angeordnet. In diesen werden bewegt:

1. unter der Hüttensohle der gebrauchte Formsand durch Schnecken (später Schüttelrinnen),
2. auf der Sohle der Gießerei die Gußstücke auf Geleisen;
3. in Höhe der Laufkranbahnen, etwa 6 m über Schienenoberkante der Staatsbahn, Modell- und Füllsand ebenfalls auf Geleisen.

Die Brücken erhielten Stützweiten von 10 m. Sie wurden kastenartig ausgebildet, um als Unterstützungen für das Dach und für die Laufkranbahnen dienen zu können. Auch die Rohrleitungen zum Betriebe der Formmaschinen wurden an den Brücken aufgehängt. Die Längsals die Spannweiten gering waren. Die Eisenkonstruktionen des Gebäudes wurden derart gehalten, daß die Anwendung von 5000 kg-Kranen zulässig war; es wurden jedoch, um möglichst bequeme Einrichtungen für den Handbetrieb zu schaffen, nur Kranen für 2000 kg Belastung eingerichtet.

Die in der Nähe der Brücken aufgestellten Formmaschinen erhielten Füllrümpfe, die zur Aufnahme beider Sandsorten entsprechend geteilt waren. Die Füllrümpfe wurden aus Holz hergestellt und auf den Boden abgestützt, so daß eine Aenderung in der Aufstellung der Formmaschinen leicht erfolgen konnte, auch eine Belastung der Eisenkonstruktionen vermieden wurde. Einen Blick in diesen Teil der Gießerei stellt Abbildung 3 dar.

Der Maschinenraum für die Gießerei enthält die Schalttafel für die Gesamtanlage, mit Ausnahme der Putzerei, die eine eigene Schalttafel im Putzerei-Maschinenraum besitzt, zwei Preßpumpen für 45 Atm. Ueberdruck mit den zugehörigen Akkumulatoren, sowie das Kupolofengebläse, welches für den Betrieb eines Ofens genügte.

Die Putzerei (vergl. Tafel XV und XVI). Bei dem Neubau der Gießerei war nicht damit gerechnet worden, daß mit dem Anwachsen der Erzeugung eine Zunahme der Lagerbestände weit über das prozentuale Verhältnis stattfinden würde. Es stellte sich schon nach kurzem Betriebe heraus, daß der für die Putzerei und das Lager vorgesehene Raum viel zu klein war, es wurden daher sehr bald provisorische Erweiterungen vorgenommen. Im letzten Jahre ist nun, um endgültige Abhilfe zu schaffen, vor der Stirnseite der Gießerei ein neues Gebäude errichtet worden, welches zwei Sandstrahlgebläse und sieben Schleifmaschinen enthält (siehe Abbildung 4). Der früher als Putzerei benutzte Raum dient heute nur noch zum Stapeln und zur Verladung.

Die Sandaufbereitung. Die Sohle der Sandaufbereitung wurde mit der Schienenoberkante der Staatsbahngeleise auf dieselbe Höhe gebracht. Die Mischung des gebrauchten Sandes mit Frischsand, Kohle und Wasser findet in kastenartigen Behältern statt, die in drei Doppelreihen angeordnet sind. Eine dieser Reihen dient zur Bereitung des Modellsandes, eine zweite für die des Füllsandes und die dritte steht in Reserve.

Der gebrauchte Sand wird durch Schüttelrinnen aus der Gießerei entnommen und einer unter den Kupolöfen liegenden Querrinne zugeführt. Diese Querrinne bringt den Sand auf eine Magnetwalze, welche automatisch die noch beigemischten Eisenteilchen (etwa 100 bis 130 kg in der Schicht) entfernt. Eine unter der Magnetwalze liegende Rinne transportiert den Sand zu den drei Becherwerken der Sandaufbereitung. Für jede Kastendoppelreihe ist ein Becherwerk vorhanden, sowie ein Schneckentrog über der Mitte jeder Kastenreihe. Die Kasten, die zugleich als Lagerraum dienen, werden lagenweise nach Belieben mit gebrauchtem und neuem Sand und Kohle gefüllt und mit Wasser versehen. Die Höhe der Sandhaufen ist mit etwa $1^1/_4$ m begrenzt.

Abbildung 3. Blick in die Gießerei.

An der den Becherwerken gegenüberliegenden Seite der Sandaufbereitung ist der Schuppen für neuen Sand gelegen. Letzterer wird auf

Tabelle des Kraftbedarfes der Motoren für die Sandaufbereitung der Gießerei II.

Lfd. Nr.	Art und Herkunft des Motors	Art und Größe der Belastung	Netzspannung	Normale Stromstärke im einzelnen	Normale Stromstärke für normalen Betrieb	Mittlere Tourenzahl des Motors	Arbeitszeit in Stunden min.	Arbeitszeit in Stunden norm.	Arbeitszeit in Stunden max.	Bemerkungen	Leistung in Kilowatt	Leistung in P.S.
I. Motoren für die Fortschaffung des gebrauchten Sandes aus der Gießerei.												
1	S. S. Nr. 59089 Mod. Gc 14 e = 110 17 P.S.	Die drei Längsrinnen in der Gießerei	110	für 1 Rinne = 13 „ 2 Rinnen = 25 „ 3 „ = 37	37	942	5	6	6,5	Es laufen stets alle drei Rinnen mit ~ 80 minutl. Doppelschwingungen.	4,07	5,54
2	S. S. Nr. 72683 Mod. Gc 9 e = 110 9,7 P.S	Hochgelegene Querrinne	110	32	32	972	5	6	6,5	Die Rinne macht ~ 64 minutl. Doppelschwingungen.	3,52	4,78
3	A. E. G. Nr. 54553 Mod. S G e = 120 i = 150 22,4 P.S.	Tiefgelegene Querrinne	110	35	35	958	5	6	6,5	Die Rinne macht ~ 70 minutl. Doppelschwingungen.	3,85	5,24
4	S. S. Nr. 59688 Mod. Gc 14 e = 110 17 P.S.	Becherwerke und Transportschnecken in der Sandaufbereitung	110	für 1 Becherw. = 12 „ 2 „ = 22 „ 3 „ = 32 „ 1 Schneck. = 20 „ 2 „ = 38 „ 3 „ = 56	60 (siehe Bemerkung)	821	5	6	6,5	Es laufen höchstens zwei Becherwerke und zwei Schnecken.	6,60	8,96
5	A. E. G. e = 110 3 P.S.	Antrieb der Elektromagnetwalze zwischen den Querrinnen	110	~ 7	7	955	5	6	6,5	Zur Erregung des Magneten sind bei 110 Volt ~ 5 Amp. besonders erforderlich.	0,77	1,05
										Die unter 1 bis 5 genannten Motoren werden von einem Anlasser aus in der Reihenfolge 4, 3, 5, 2, 1 nacheinander in Betrieb gesetzt.		
II. Motoren zum Fortschaffen des fertigen Sandes in der Sandaufbereitung.												
6	A. E. G. Mod. N G 50 e = 110 i = 50 7,5 P.S.	Transportrinnen	110	für 1 Rinne = 25 „ 2 Rinnen = 36 „ 3 „ = 47	36 (siehe Bemerkung)	1365	9	10	10,5	Es laufen höchstens zwei Rinnen.	3,96	5,38
7	A. E. G. Nr. 32492 Mod. N G 50 e = 110 i = 40 6 P.S.	Becherwerke im Turm	110	für 1 Becherw. = 11 „ 2 „ = 17 „ 3 „ = 23	17 (siehe Bemerkung)	782	9	10	10,5	Der Antrieb erfolgt durch eine Schnecke. Es laufen höchstens zwei Becherwerke.	1,87	2,54
8	A. E. G. Nr. 55576 Mod. S G 150 e = 110 i = 150 22,4 P.S.	Schleudermühle im Turm	110	100 bis 125	120	1032	9	10	10,5	—	13,20	18,00
III. Sonstige Motoren.												
9	A. E. G. Nr. 10315 Mod. N G 50 e = 110 i = 60 9 P.S.	Kollergang Sieb Becherwerk in der Sandaufbereitung } für neuen Sand	110	8 2 12	22	1080	6	7	8	Kollergang, Sieb und Becherwerk laufen stets zusammen.	2,42	3,30
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	insgesamt	40,26	54,79 ~ 55

Durch die den Schüttelrinnen eigenen Stöße, ferner durch die infolge der ungleichen Beschaffenheit (Feuchtigkeit usw.) des Sandes beeinflußte Arbeitsgröße für den Motor der Schleudermühle treten erhebliche Schwankungen im Kraftverbrauch auf. — Die Zahlen geben das Mittel an.

einer Darre getrocknet, auf einem Kollergang gemahlen und dann durch ein Becherwerk in einen Füllrumpf gebracht, der im Sandvorratsturm unter den Räumen für Füll- und Modellsand angeordnet ist. Durch Trichterwagen wird der gemahlene und getrocknete neue Sand vom Füllrumpf entnommen, den Kastenreihen zugeführt und zwar zwecks Raumersparnis den mittleren Reihen durch nur je ein Geleise. Diese Geleise liegen über den Hinterwänden der Kasten. Wechselklappen unter den Geleisen gestatten es, den Sand nach Belieben dem einen oder andern Kasten zuzuführen. Um den Sand bequem aus den Kasten entnehmen zu können, sind die Vorderwände derselben aus losen Brettern gebildet, die vor dem Entleeren fortgenommen werden. Der Sand wird dann auf kürzestem Wege in die Schüttelrinnen geschaufelt, die in der Mitte jeder Kastenreihe unter dem Fußboden laufen. Die Rinnen bringen den Sand in Becherwerke, die den Modellsand zur Schleudermühle, den Füllsand direkt in den Aufspeicherungsraum schaffen; die vorhandene Schleudermühle steht direkt über den Vorratsräumen.

Besser als aus dieser Beschreibung ist aus den Tafeln ersichtlich, daß die Hauptmasse des Sandes sich im geschlossenen Lauf stets in derselben Richtung bewegt, sowie daß die Fortbewegung jeder Sandsorte vollständig getrennt und unabhängig von der Bewegung der andern Sorte ausgeführt wird.

Der Kraftbedarf der Anlage geht aus vorstehender Zusammenstellung hervor (s. S. 1153).

* * *

Der Betrieb der Gießereianlage hat längere Zeit den gehegten Erwartungen nicht entsprochen. Zwar erwies sich die Gesamtdisposition als zweckentsprechend, es zeigte sich aber sehr bald, daß die Schnecken weder zum Transport des gebrauchten Sandes aus der Gießerei zu den Becherwerken noch zum Fortschaffen der fertigen Sandgemische verwendet werden konnten.

Abbildung 4. Putzerei.

Im ersten Falle verursachten die Beimengungen an Brucheisen Deformationen und auch vielfach Brüche der Schnecken, dann bildeten sich bei dem Transport des fertigen Sandes Ansätze, die ähnliche Erscheinungen nach sich zogen und bei stark verminderter Leistung den Kraftbedarf über Gebühr steigerten. Die Schnecken mußten bis auf diejenigen, welche über den Kastenreihen angeordnet das Fortschaffen des abgesiebten gebrauchten Formsandes besorgten, beseitigt werden. Als Ersatz für die Schnecken wurden Schüttelrinnen eingebaut.

Zur Frage der Vermeidung von Lunkerbildung.

Von Adalbert Obholzer, Ingenieur der Kgl. Ungarischen Stahlwerke, Diosgyör.

(Schluß von Seite 1121.)

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß bei langsamer Abkühlung des flüssigen Stahles einzelne Bestandteile desselben, wie Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel und Antimon, sich nach ihrem spezifischen Gewichte und ihrem Erstarrungspunkte gegen die Längsachse des Blockes und den oberen Teil desselben absondern. Der obere Teil des Blockes ist z. B. in der Regel kohlenstoffreicher als der untere; der der Längsachse benachbarte Teil enthält einen höheren Prozentsatz obiger Bestandteile als der äußere. Die Absonderung dieser Elemente ist um so stärker, je langsamer der flüssige Stahl sich abkühlt. Da nun durch die infolge der Thermitreaktion entstehende Temperaturerhöhung die Erstarrung des Stahles verzögert, letzterer also längere Zeit flüssig erhalten wird, so müßte gefolgert werden, daß obige Erscheinungen bei den mit Lunkerthermit behandelten Blöcken in größerem Maße in Erscheinung treten als bei den ohne Thermit gegossenen. Um dies zu untersuchen, habe ich die Brüche der von mir hergestellten Blöcke sowohl in der Richtung der Längsachse als im äußeren Teile behufs Entnahme von Proben zu Analysenzwecken angebohrt. Die Abbildungen 7 bis 10 veranschaulichen die Art, die Anzahl und die Bezeichnung der einzelnen Proben, und zwar wurden sie den Blöcken, die in Abbildung 1 bis 4 dargestellt sind, entnommen. In den folgenden Tabellen (1 bis 7) habe ich die durch Analyse gewonnenen Resultate zusammengestellt und, um über die zahlenmäßig bestimmte Menge der Elemente ein übersichtliches Bild zu erhalten, Diagramme angefertigt.

Abbildung 7. Schema der Probenahme an den Blöcken der Abbildung 1.

Aus diesen Diagrammen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Bei Benutzung einer Form ohne Gießkopf kühlt der Stahl verhältnismäßig schnell ab und es kann die Wirkung des Lunkerthermits sowie die Absonderung der Elemente nicht in dem Maße Platz greifen, wie bei Verwendung von Formen mit Gießkopf. Aus diesem Grunde treten zwischen den mit und ohne Lunkerthermit gegossenen Blöcken beträchtlichere Abweichungen mit Bezug auf die Absonderung der erwähnten Elemente nicht ein, was aus den Tabellen 1 und 2 und Abbild. 11 und 12 ersichtlich ist.

Abbildung 8. Schema der Probenahme an den Blöcken der Abbildung 2.

ebenfalls der vorerwähnten Absonderung der bezeichneten Elemente gemäß ihrem spezifischen Gewicht zuzuschreiben.

In den drei Tabellen 5, 6 u. 7 und Abbildung 15 bis 17 ist die rapide Steigung der Kohlenstofflinie auffallend. Als Erklärung dafür diene, daß diese Blöcke auf die gewöhnliche Art und Weise, das heißt ohne Anwendung von Lunkerthermit unter Abdecken des Kopfes mit Holzkohlen gegossen wurden, wobei der mit den Holzkohlen in Berührung gekommene Stahl eine größere Menge Kohlenstoff aufgenommen hat, der infolge des Nachfließens von Material mit den Seigerungen auch in das Innere des Blockes hineingekommen ist.

Abbildung 9. Schema der Probenahme an den Blöcken der Abbild. 3.

2. Bei den unter Anordnung eines Gießkopfes gegossenen Blöcken jedoch, bei denen der Stahl im Innern der oberen Hälfte des Blockes verhältnismäßig lange Zeit flüssig bleibt, wird die Absonderung der einzelnen Elemente und deren durch ihr spezifisches Gewicht bedingte Lage in dem betreffenden Teil des Blockes bedeutend gefördert. Diese Erscheinung tritt naturgemäß in noch verstärktem Maße bei den unter Anwendung von Lunkerthermit gegossenen Blöcken auf, wie die Tabellen 3 und 4 und Abbildung 13 und 14 zeigen. Bei den letzteren mit Thermit gegossenen Blöcken war im oberen Teile eine erhebliche Steigerung des Gehaltes an Kohlenstoff, Mangan und Schwefel wahrnehmbar. Die bekannte Tatsache, daß bei mittelhartem Material ein aus dem oberen Teile des Blockes geschmiedetes Probestück eine um etwa 5 kg f. d. qmm höhere Festigkeit ergibt als ein Probestück aus dem unteren Ende desselben Blockes, ist

Abbildung 10. Schema der Probenahme an den Blöcken der Abbildung 4.

Tabelle 1. Analyse des ohne Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

Benennung des Elementes	Bezeichnung der Bohrungen										Anmerkung
	in der Nähe der Längsachse					in der Nähe der äußeren Teile					
	1	2	3	4	5	1a	2a	3a	4a	5a	
	Die Resultate der Analysen in %										
Kohlenstoff	0,231	0,172	0,173	0,174	0,172	0,164	0,194	0,204	0,194	0,201	Siehe Abbild. 1 und Diagramm Abbild. 11
Silizium	0,191	0,172	0,168	0,168	0,168	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	
Mangan	1,108	1,089	1,079	1,060	1,060	1,108	1,108	1,123	1,127	1,108	
Kupfer	0,127	0,127	0,111	0,119	0,111	0,111	0,111	0,096	0,111	0,111	
Phosphor	0,031	0,010	0,011	0,024	0,006	0,022	0,024	0,024	0,026	0,025	
Schwefel	0,055	0,070	0,080	0,050	0,040	0,070	0,050	0,055	0,055	0,040	

Tabelle 2. Analyse des mit Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

Benennung des Elementes	Bezeichnung der Bohrungen										Anmerkung
	in der Nähe der Längsachse					in der Nähe der äußeren Teile					
	6	7	8	9	10	6 b	7 b	8 b	9 b	10 b	
	Die Resultate der Analysen in %										
Kohlenstoff	0,231	0,163	0,172	0,182	0,154	0,172	0,184	0,184	0,183	0,192	Siehe Abbild 1 und Diagramm Abbild. 12
Silizium	0,191	0,172	0,191	0,196	0,191	0,186	0,186	0,196	0,168	0,168	
Mangan	1,089	1,038	1,038	1,060	1,026	1,089	1,127	1,108	1,127	1,108	
Kupfer	0,127	0,127	0,119	0,127	0,127	0,093	0,096	0,096	0,096	0,096	
Phosphor	0,026	0,020	0,013	0,024	0,008	0,019	0,025	0,019	0,024	0,023	
Schwefel	0,045	0,060	0,065	0,040	0,065	0,060	0,050	0,050	0,050	0,050	

Abbildung 11. Analytisches Diagramm des ohne Thermit gegossenen Blockes (Abbildung 1). Die vollen Linien zeigen hier und bei den folgenden Diagrammen die Zusammensetzung der Proben aus den Bohrungen im Innern des Blockes; die gebrochenen Linien die Proben aus den Bohrungen in der Nähe der äußeren Teile des Blockes.

Ich würde mich freuen, wenn die hier geschilderten Versuche mit Lunkerthermit sowie die hierbei gesammelten praktischen Erfahrungen betreffs der Anordnung der Gießköpfe meinen Fachgenossen als Anhalt zu in dieser Richtung weiter anzustellenden Versuchen dienen würden.

Abbildung 12.

Analytisches Diagramm des mit Thermit gegossenen Blockes (Abbild. 1).

Tabelle 3. Analyse des ohne Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

Benennung des Elementes	Bezeichnung der Bohrungen										Anmerkung
	in der Nähe der Längsachse					in der Nähe der äußeren Teile					
	11	12	13	14	15	11 c	12 c	13 c	14 c	15 c	
	Die Resultate der Analysen in %										
Kohlenstoff	0,250	0,192	0,192	0,192	0,201	0,192	0,172	0,175	0,175	0,172	Siehe Abbild. 2 und Diagramm Abbild. 13
Silizium	0,154	0,163	0,186	0,158	0,154	0,186	0,177	0,177	0,168	0,168	
Mangan	1,098	1,079	1,108	1,050	1,108	1,169	1,108	1,159	1,127	1,108	
Kupfer	0,127	0,119	0,119	0,119	0,119	0,093	0,096	0,104	0,111	0,119	
Phosphor	0,030	0,024	0,019	0,009	0,008	0,028	0,022	0,023	0,021	0,019	
Schwefel	0,080	0,050	0,050	0,055	0,065	0,070	0,060	0,055	0,050	0,060	

Tabelle 4. Analyse des mit Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

Benennung des Elementes	Bezeichnung der Bohrungen										Anmerkung
	in der Nähe der Längsachse					in der Nähe der äußeren Teile					
	16	17	18	19	20	16 d	17 d	18 d	19 d	20 d	
	Die Resultate der Analysen in %										
Kohlenstoff	0,250	0,182	0,162	0,202	0,174	0,212	0,190	0,173	0,172	0,172	Siehe Abbild. 2 und Diagramm Abbild. 14
Silizium	0,154	0,168	0,186	0,182	0,186	0,168	0,158	0,168	0,154	0,196	
Mangan	1,200	1,070	1,026	1,073	1,050	1,127	1,089	1,108	1,108	1,089	
Kupfer	0,111	0,104	0,119	0,088	0,096	0,111	0,104	0,104	0,096	0,085	
Phosphor	0,028	0,024	0,023	0,005	0,005	0,027	0,023	0,025	0,020	0,024	
Schwefel	0,100	0,080	0,050	0,030	0,025	0,060	0,080	0,060	0,075	0,070	

Abbild. 13. Analytisches Diagramm des ohne Thermit gegossenen Blockes (Abbild. 2).

Abbildung 14. Analytisches Diagramm des mit Thermit gegossenen Blockes (Abbild. 2).

Tabelle 5. Analyse des mit Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

Benennung des Elementes	Bezeichnung der Bohrungen										Anmerkung
	in der Nähe der Längsachse					in der Nähe der äußeren Teile					
	21	22	23	24	25	21e	22e	23e	24e	25e	
	Die Resultate der Analysen in %										
Kohlenstoff	0,925	0,481	0,524	0,484	0,484	0,438	0,492	0,492	0,472	0,458	Siehe Abbild. 4 und Diagramm Abbild. 15
Silizium	0,196	0,191	0,214	0,205	0,210	0,196	0,205	0,186	0,196	0,196	
Mangan	1,089	1,073	1,050	1,054	1,026	1,089	1,089	1,089	1,089	1,089	
Kupfer	0,096	0,096	0,096	0,085	0,079	0,079	0,079	0,088	0,080	0,085	
Phosphor	0,033	0,018	0,031	0,027	0,027	0,023	0,025	0,030	0,025	0,027	
Schwefel	0,020	0,015	0,035	0,015	0,020	0,020	0,015	0,020	0,015	0,015	

Abbild. 15. Analytisches Diagramm des mit Thermit gegossenen Blockes.

Abbildung 16. Analytisches Diagramm des mit Thermit gegossenen Blockes (Abbild. 3).

Tabelle 6. Analyse des mit Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

Benennung des Elementes	Bezeichnung der Bohrungen: in der Nähe der Längsachse 26	27	28	29	30	in der Nähe der äußeren Teile 26 f	27 f	28 f	29 f	30 f	Anmerkung
	Die Resultate der Analysen in %										
Kohlenstoff	0,409	0,290	0,251	0,231	0,251	0,283	0,223	0,242	0,223	0,223	Siehe Abbild. 3 und Diagramm Abbild. 16
Silizium	0,187	0,159	0,181	0,163	0,177	0,150	0,191	0,177	0,177	0,177	
Mangan	1,171	1,118	1,036	1,026	1,060	1,159	1,169	1,169	1,159	1,127	
Kupfer	0,104	0,096	0,096	0,079	0,079	0,096	0,096	0,079	0,079	0,072	
Phosphor	0,029	0,019	0,016	0,016	0,018	0,019	0,023	0,018	0,020	0,014	
Schwefel	0,050	0,025	0,040	0,030	0,030	0,025	0,030	0,040	0,040	0,015	

Tabelle 7. Analyse des ohne Verwendung von Thermit gegossenen Blockes.

	31	32	33	34	35	31 g	32 g	33 g	34 g	35 g	
Kohlenstoff	0,329	0,241	0,192	0,192	0,211	0,244	0,234	0,223	0,184	0,194	Siehe Abbild. 4 und Diagramm Abbild. 17
Silizium	0,144	0,140	0,140	0,150	0,140	0,177	0,150	0,177	0,168	0,186	
Mangan	0,983	0,887	0,858	0,887	0,922	0,956	0,956	0,925	0,915	0,915	
Kupfer	0,079	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,067	0,072	0,072	0,072	
Phosphor	0,020	0,019	0,014	0,014	0,015	0,015	0,006	0,019	0,006	0,014	
Schwefel	0,030	0,025	0,030	0,020	0,030	0,015	0,015	0,020	0,015	0,015	

Abbild. 17. Analytisches Diagramm des ohne Thermit gegossenen Blockes (Abbild. 4).

Ueber den gegenwärtigen Stand der Schlagbiegeprobe mit eingekerbten Stäben.

(Schluß von Seite 1125.)

Wie die letzten Ausführungen nebenher zeigen, ist von einigen Forschern auch die statische Belastung in Verbindung mit eingekerbten Stäben in den Bereich der Beobachtung gezogen worden. Ergänzend sei daher noch angeführt, daß C. Haberkalt, Oberbaurat im Ministerium des Innern in Wien, Biegeproben mit eingekerbten Stäben ausgeführt hat zur Erprobung des für Brückenbau bestimmten Eisen- und Stahlmaterials. Die Probestäbe von 50 bis 80 mm Breite, deren Dicke gleich der des Bleches oder des Walzprofils ist, werden senkrecht zur Walzrichtung abgeschnitten, auf ein Zehntel der Stabdicke eingekerbt und kalt um einen Dorn von dem fünffachen Radius der Stabdicke gebogen. Der Biegungswinkel für ein Material von 45 kg/qmm Festigkeit darf vor dem Bruche nicht weniger als 90° und bei 35 kg/qmm nicht unter 150° betragen. Es wird jedoch nach der Ansicht Haberkalts notwendig sein, den Einfluß der Einkerbungsform zu studieren. Auf dem Rima-Murány-Salgo-Tarjáner Werk in Ungarn hat man zahlreiche Zerreißversuche mit eingekerbten Stäben gemacht nach der Methode von Retjö. Bent Russell hat Schlag-Zerreiß-

versuche ausgeführt, ohne jedoch besondere Beziehungen zwischen den gewöhnlichen Zerreißproben und Schlagproben aufzufinden. Auch van der Kolk hat zwischen den Ergebnissen der Schlagproben und der Zerreißproben keinen Zusammenhang feststellen können. Demgegenüber haben die graphischen Aufzeichnungen von Solacroup, Chefingenieur der Eisenbahngesellschaft Paris-Orleans, einen ganz bestimmten Zusammenhang zwischen dem Arbeitsaufwand bei der Schlagprobe und den Resultaten der Zerreißprobe ergeben. Näheres hierüber ist jedoch in dem Bericht von Sauvage nicht angeführt.

Auch die folgende Tabelle soll zeigen, daß sich ein gewisser Zusammenhang aus den vergleichenden Zerreiß-, Schlag- und Torsionsproben herauslesen läßt. Die Versuche wurden auf dem Hüttenwerk Chatillon mit sechsprozentigem Nickelstahl sowie mit weichem nickelfreiem Stahl angestellt. Die drei verschiedenen Nickelstähle sind mit 1, 2 und 3 bezeichnet. Das übrige geht aus der nachstehenden Tabelle 1 hervor, die allerdings im Original die Bemerkung enthält, daß die Zahlen Näherungswerte sind, welche zum Zwecke der Aufklärung ohne Garantie gegeben werden.

Tabelle 1.

A. Erhitzung bis zur Dunkelröte und hierauf Abkühlung an der Luft.
B. Erhitzung bis zur Kirschröte, sodann Abkühlung an der Luft.
C. Härtung in Wasser, ohne Ausglühen, nach der Erhitzung bis zur Kirschröte.

		Nickelstahl Nr. 1.			Nickelstahl Nr. 2.			Nickelstahl Nr. 3.			Weicher Stahl		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Zerreißprobe	Elastizitätsgrenze	70	110	125	60	70	110	40	40	70	25	25	42
	Festigkeit a. d. qmm	80	125	140	70	82	125	50	50	80	40	42	60
	Dehnung in %	20	11	40	25	18	10	30	30	13	30	30	17
	Kontraktion in %	65	53	50	70	58	55	74	75	67	65	58	58
Schlagprobe mit Stäben, auf die Hälfte der Stabdicke eingekerbt	Brucharbeit f. d. qcm in Kilogrammetern	30	19	17	40	30	18	55	55	38	22	16	35
Torsionsprobe	Drehmoment bei der Elastizitätsgrenze	100	160	—	80	100	—	50	54	—	40	40	—
	Maximales Drehmoment in Kilogrammetern	125	165	—	110	135	—	90	95	—	80	85	—
	Umdrehungszahl vor dem Bruch	0,8	0,4	—	1,15	0,6	—	1,15	1,1	—	0,7	0,7	—

Weit wichtiger als alle bisher erwähnten Versuche und Beobachtungen sind unseres Erachtens diejenigen Studien, die darauf hinauslaufen, festzustellen, ob **die Kerbschlagbiegeprobe ein sicheres Kriterium sei für die Sprödigkeit des Eisens.** Ist diese Erprobungsart, so darf man wohl schließen, auf Grund ihrer besonderen Bedingungen geeignet, gewisse Eigenschaften des Materials schärfer zum Ausdruck zu bringen als unter gewöhnlichen Umständen, so wird sie vor allem bei dynamischer Beanspruchung den Brüchigkeitsgrad in Erscheinung treten lassen. Diese Frage zur Entscheidung zu bringen, bezwecken die Versuche von Snyders und Hackstroh. An verschiedenen Flußeisensorten nahmen sie eine Vorprüfung vor, die einwandfrei nachwies, daß ihr nachträglich unter dem Frémontschen Hammer der Fallprobe unterworfenes Material keinesfalls als spröde bezeichnet werden kann. Die Ergebnisse der Schlagbiegeprobe mit den unten eingekerbten Stäben waren folgende (s. Tabelle 2).

Ohne weiteres geht aus diesen Resultaten hervor, daß das Material der flußeisernen Deckplatte nach Frémont als sehr spröde bezeichnet werden müßte, was aber in direktem Gegensatz zur Vorprüfung steht. Anderseits ist man

Tabelle 2.

Material	Stab, 8 mm breit und 8 mm hoch mkg	Stab, 10 mm breit und 8 mm hoch mkg
Gegossene flußeiserne Deckplatten	$1^1/_2$	$2^1/_2$
Gewalzte flußeiserne Unterhauptsplatten	22	22
Gewalzte flußeis. Türplatten	18	22
„ „ Blende	$8^1/_2$	7
Gewalzte nickelstählerne Panzerplatten	7	9
Stählerne Eisenbahnschienen	—	2

versucht, denen beizupflichten, die der Meinung sind, die Kerbschlagbiegeprobe bringe ganz andere Eigenschaften des Materials zum Ausdruck als die ruhende Belastungsprobe. Dem stimmen die beiden Forscher durchaus nicht zu. „Die statisch durchgeführten Biegeproben, gleichviel ob mit eingekerbten oder mit nicht eingekerbten Stäben, geben Resultate, die mit denen der Schlagprobe mit eingekerbten und mit nicht eingekerbten Stäben übereinstimmen; es folgt daher, daß die Schlagprobe gegenüber den statisch durchgeführten Biegeproben keinerlei besondere Eigenschaft zutage fördert." Der Unterschied in den beiden Prüfungsverfahren liegt darin, „daß bei einer

wachsenden ruhenden Belastung eine gewisse wachsende Durchbiegung vor sich geht von solcher Größe, daß immer die totale Arbeit, die zur Formänderung nötig ist, der im ganzen geleisteten Arbeit der äußeren Kraft gleichkommt". Snyders und Hackstroh glauben besonders darauf hinweisen zu müssen, daß die Größe der totalen Arbeit bei der Formänderung, von einer bis zu einer gewissen Größe wachsenden Belastung geleistet, auch von der Durchbiegung bedingt wird, die diese Belastung hervorruft. Indessen ist es eigentlich selbstverständlich, daß die durch die Form des Stabes, Eigenschaften des Materials usw. bedingte Durchbiegung und eine gewisse Höchstbelastung wechselseitig in Beziehung stehen. Hingegen steht bei der Fallprobe im Moment des Treffens eine bestimmte Menge lebendige Kraft zur Verfügung, die den Bruch herbeiführt. Bei ihren weiteren Betrachtungen gehen die Forscher von der Voraussetzung aus, daß es gleichgültig ist, ob die Formänderungsarbeiten durch statische Durchbiegungsbelastung geleistet oder ob sie der im Ueberschuß vorhandenen lebendigen Kraft entnommen werden.

Der Einfluß der Kontraktion auf die bei der Biegung erforderliche Formänderungsarbeit wird dadurch zum Ausdruck gebracht, daß unter zwei Eisensorten, von denen die eine der andern an Festigkeit und Dehnung überlegen ist, bei dem festeren Probestab dennoch geringere Brucharbeit notwendig ist, weil die Arbeit in bedeutendem Maße von der Kontraktion abhängt. Arbeitet die Form des Körpers der Kontraktion, also auch der Dehnung, entgegen, so ist die Brucharbeit geringer als sonst. Das ist aber bei den auf Zug beanspruchten eingekerbten Stäben der Fall. Bei Biegeproben mit eingekerbten und uneingekerbten Stäben desselben nützlichen Querschnitts wird eine ähnliche Arbeitsverringerung beobachtet. Die gesteigerte Zerbrechlichkeit lag bei den in Frage stehenden Fällen nicht an der Sprödigkeit des Materials, sondern an der besonderen Form. Infolge der Einkerbung war geringere Arbeit notwendig. Hierin liegt auch die Erklärung der scheinbar widersprechenden Ergebnisse zwischen der Vorprüfung und den Fallversuchen. Da die Kontraktion infolge der Einkerbung nicht zu ihrem Rechte kommt, erachten die Forscher die Fallprobe mit unten eingekerbten Stäben zur Bestimmung der Sprödigkeit als unzulässig. Mit Bezug auf den Begriff Sprödigkeit wollen sie das Material im unverletzten Zustand verstanden wissen. Vor allen Dingen sollte die äußerste Faserschicht des Materials unbeschädigt sein. Will man daher die Zerbrechlichkeit zufolge der Form verringern, so ist es vorteilhaft, den Stab **seitlich** einzukerben, da dann die äußerste (untere) Faserschicht nur wenig verletzt wird. Nach diesem Verfahren haben die Fallprobe an demselben Material Snyders und Hackstroh vorgenommen, sie erhielten Resultate, aus denen es nicht möglich war, zu schließen, daß das Material der gegossenen Deckplatten viel spröder war, als das der gewalzten Panzerplatten. Die Arbeitsgrößen betrugen bei

	mkg
den gegossenen flußeisernen Deckplatten etwa	13
der gewalzten flußeisernen Türplatte etwa	18
„ „ „ Blende „	18
den „ „ Unterhauptsplatten etwa	$22^1/_2$
den gewalzten nickelstählernen Panzerplatten etwa	15

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die beiden Autoren die Fall- und Biegeprobe mit unten eingekerbten Stäben für unzweckmäßig halten, um das Maß der Sprödigkeit festzustellen. Ist auch die Hemmung der Kontraktion für sie ein Faktor, der ungleichen Einfluß auf die Resultate ausübt, so halten sie die Fallprobe mit seitlich eingekerbten Stäben und mit uneingekerbten Stäben für zweckdienlich, ohne sie jedoch bei Lieferungsbedingungen vor der Hand für bindend zu erklären. Die Biegeproben mit durchlochten Stäben halten sie für nützlich, sogar in manchen Fällen für besser als die oben erwähnten.

Auch der Arbeit von **Drouginine** liegt der Zweck zugrunde, außer der Homogenität die Brüchigkeit des Materials (Schienen) festzustellen. Hierbei nimmt er ebenfalls Stellung zur generellen Bedeutung der Kerbschlagbiegeprobe. Auf die Einzelheiten der Untersuchung soll hier nicht eingegangen werden. Jedenfalls kommt Verfasser zu der Schlußfolgerung, daß die Schlagprobe mit langen Stäben nach der Methode Ast-Barba, mit dem System der Einspannung auf einer kurzen Stablänge, weder eine Beurteilung der Homogenität noch der Brüchigkeit des Materials zuläßt, er fügt aber einschränkend hinzu, daß man normale Probeergebnisse mit kurzen Probestäben erhalten könne, deren Länge die des Einspannklobens nicht überschreitet und die nur eine Einkerbstelle besitzen. „Um den Einfluß der durch die Einspannung des Stabes verursachten Druckbeanspruchung zu eliminieren, empfiehlt es sich, die Einspannung ganz zu vermeiden und den Bruch des an einem seiner Endstücke eingekerbten Stabes durch den Bruch eines frei auf zwei Stützen aufliegenden Stabes zu ersetzen." Das heißt aber mit anderen Worten, sich in allen wesentlichen Punkten der gewöhnlichen Prüfungsmethode nähern, deren Unbrauchbarkeit zur Bestimmung der Sprödigkeit bereits von Snyders und Hackstroh behauptet wurde.

Indem **Mesnager** bei seinen Versuchen beabsichtigt, die Bedingungen festzustellen, welche für Sprödigkeitsproben in den Bedingungsheften zur Uebernahme von Material Aufnahme zu finden hätten, setzt er die eben bestrittene Ver-

wendbarkeit der Probe mit eingekerbten Stäben zu diesem Zwecke bereits voraus. Wie schon früher erwähnt, arbeitet er sowohl mit dem Pendelhammer wie mit dem vertikalen Fallhammer. In seinen Schaubildern bedeuten die Abszissen die Kilogrammeter, die Ordinaten die Biegewinkel, bei welchen der Bruch erfolgt. Die Beziehungen zwischen diesen Größen und seine sonstigen Schlußfolgerungen drückt Mesnager durch folgende Formeln und Sätze aus:

Kleine Probestäbe (siehe weiter oben): $K = 0,375\ D$. Große Probestäbe: $K^1 = 1 + 0,58\ D^1$. Man kann somit den Deformationswinkel statt der Brucharbeit einführen.

Die Beziehung zwischen Zugfestigkeit in kg/qcm, dem Deformationswinkel und den Kilogrammetern f. d. qcm faßt er in folgende Gleichungen:

Kleine Probestäbe: $R + 2,66\ D = 95$, $R + 7,1\ K = 95$. Große Probestäbe: $R^1 + 1,72\ D^1 = 87$, $R^1 + 3\ K^1 = 90$.

Blasiges Material scheint größere Brucharbeit zu fordern als gesundes Material.

Bei homogenem Probematerial liefern die großen Probestäbe Resultate von bemerkenswerter Gleichmäßigkeit.

Aenderungen in der Stützweite oder Höhe bis zu 5 mm bei den großen Stäben haben, sofern der Bruchquerschnitt sich nicht ändert, einen geringen Einfluß auf das Resultat.

Die Unterschiede in den Resultaten sind im allgemeinen bei Verwendung der großen, zylindrisch eingekerbten Probestäbe geringer als bei den kleinen. —

Guillet hat ebenfalls die Schlagprobe zum Studium der Sprödigkeit des Stahles angewendet und hierzu ein weiches Material benutzt, das der Wärmebehandlung unterzogen und oberflächlich zementiert war. In seinen Schlußfolgerungen heißt es, daß das meist nicht homogene Material durch angepaßte Härtung verbessert wird, und daß die bei den Versuchen anfangs aufgetretene Divergenz auf die Ungleichartigkeit des Metalles und nicht auf die Methode zu schieben sei. Um die Homogenität festzustellen, müsse man viele und daher Probestäbe von kleinem Querschnitt verwenden. Bei solchen Stäben, die größeren Querschnitt als die Frémontschen hätten, erhalte man nur einen groben Mittelwert, aber nicht die einzelnen Abweichungen von diesem Werte. Eine Probe von der Stärke des Probestückes gibt nach Guillets Meinung keine Auskunft über den Grad der Homogenität, und eine Versuchsstange von ungleichartigem Material, jedoch als ganzes Stück erprobt, wird vielleicht ein annehmbar erscheinendes Resultat liefern und dennoch in der Praxis infolge seiner Ungleichartigkeit über kurz oder lang brechen.

Diesen sich speziell auf die Anwendbarkeit der Schlagbiegeprobe zur Bestimmung der Sprödigkeit beziehenden Ergebnissen wären dann noch einige vereinzelte Urteile und Ansichten allgemeiner Natur beizufügen. So hält es Professor Kirsch von der Technischen Hochschule in Wien für unmöglich, bei verschiedenen Metallsorten gleichartige Regeln für Kerbschlagbiegeproben aufzustellen. W. Hauser, Baurat im Eisenbahnministerium, Wien, hält es ebenfalls für schwierig, Schlagproben mit eingekerbten Stäben für die Praxis verwendbar machen zu können. Bei Brückenbaumaterial scheinen sich ihm die Schwierigkeiten schwerer beseitigen zu lassen als bei ganzen Stücken, wie Schienen, Achsen, Räder usw. In seinem Schlußurteil hält van der Kolk es für unmöglich, jetzt schon auf rationelle Weise die untere Grenze der Brucharbeit für verschiedene Metallsorten festzulegen. Diese Feststellung müsse aus der Prüfung solcher Stücke erfolgen, die sich im Gebrauch gut bewährt hätten. Sehr beachtenswert scheint uns ein Urteil von Seaton und Jude. Sie fanden, daß eine große Zahl der gangbaren Stahlsorten bei der Schlagprobe nur mittelmäßige Resultate aufzuweisen hatte; wenn trotzdem die Fälle von Brüchen bei der Verwendung solcher unzulänglicher Stahlsorten nicht zahlreich sind, so erblicken sie den Grund darin, daß die Abmessungen der Stücke im allgemeinen viel zu reichlich sind. Sie sind weiterhin der Meinung, daß sich ihre Erprobungsmethode (siehe oben) der Betriebsbeanspruchung vieler maschineller Bestandteile, die meistens fortwährend wiederholten Schlägen unterworfen sind, am ehesten anpaßt.*

Es bleibt endlich noch kurz zu erwähnen, inwieweit die Kerbschlagbiegeprobe in der Praxis oder bei wissenschaftlichen Arbeiten Eingang gefunden hat. Stead ist noch kein Fall der Anwendung bei Materialübernahmen in Großbritannien bekannt, er kündigt jedoch Untersuchungen unter Anwendung der Methode Charpys an; ebenso will Hadfield in Sheffield Versuche mit dem Frémontschen Hammer anstellen. Auch in Dänemark sind nach Angabe von Hannover noch keine Schlagproben mit eingekerbten Stäben zur Ausführung gelangt. In Holland hat van der Kolk, Staatsingenieur der Eisenbahn, nach der Methode Frémont gearbeitet, ebenso Snyders und Hackstroh. In Oesterreich haben sich Haberkalt, Kirsch und Hauser mit der Schlagbiegeprobe befaßt. Zahlreich sind die Arbeiten, die in Frankreich ausgeführt wurden; es sei nur an die Namen Frémont, Charpy, le Chatelier, Guillery, Leblant, Mesnager, Fain usw. erinnert. In Deutschland ist die Schlagbiegeprobe mit den Namen Martens, Rudeloff und Heyn verknüpft. Wie wir hören,

* Vergleiche auch „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1217.

hat sie auch hier bereits in einigen Großbetrieben Anwendung gefunden. Von ausländischen Betrieben können erwähnt werden die Compagnie des chemin de fer P. L. M., die Französische Ostbahn, das Hüttenwerk Chatillon in Frankreich und die Rima-Murány-Salgó-Tarjáner Werke in Ungarn. Ferner wird in Oesterreich das Stahlmaterial der Eisenbahnbrücken der Biegeprobe mit eingekerbten Stäben unterworfen. Bei weiterer Nachforschung dürfte sich die Zahl der Werke noch um etliche vermehren lassen.

Fragen wir uns nun im Anschluß an die vorstehenden Ausführungen, welche Aussichten eine einheitliche Durchführung der Kerbschlagbiegeprobe in der Zukunft hat, so läßt sich mit Sicherheit keine Aussage machen. Daß dieselbe bereits von einigen Betrieben eingeführt wurde, um sich über Qualitätsausfall der Selbsterzeugnisse Rechenschaft abzulegen, d. h. ohne für die Uebernahme bindend zu sein, kann als gutes Zeichen betrachtet werden. Es wäre dies nicht das erste Mal, daß sich die Praxis mit Erfolg eines Verfahrens bemächtigt, bevor die wissenschaftlichen Erörterungen einen gewissen Abschluß gefunden haben. Anderseits aber kann man aus der bloßen Nebeneinanderstellung der Forschungsergebnisse mühelos erkennen, daß in einer ganzen Reihe von Punkten Meinungsverschiedenheiten obwalten. So sind in bezug auf die rein äußerlichen Versuchsanordnungen, die Form und Abmessung der Probestäbe sowie hinsichtlich der Form, Tiefe und Einfluß der Einkerbung verschiedene Ansichten vertreten. Die Frage, ob die Einkerbung unten oder seitlich angebracht werden soll, bedarf der Klärung, ebenso inwieweit die Kerbschlagbiegeprobe zur Beurteilung der Sprödigkeit heranzuziehen ist. Alles in allem, bei einem Vergleich der verschiedenen Anschauungen ist zu beobachten, daß man über die grundlegenden Werte noch keineswegs zu einer einheitlichen Auffassung gekommen ist. Manche stehen in wesentlichen Punkten in direktem Gegensatz, andere gehen in einzelnen Punkten einig, wieder andere erachten Maßnahmen für mehr nebensächlich, die andere zum Kern ihrer Beobachtung machen. Ist man sich somit im ganzen über die Bedeutung des Verfahrens klar, so hat es noch gute Wege bis zu einer gleichmäßigen Handhabung der Probe, einer allgemeinen Anwendung und Aufnahme unter die üblichen mechanischen Prüfungsmethoden. Uebersieht man jedoch die trennenden Momente und sammelt die Ergebnisse, die auf gemeinsame Arbeitsziele und eine ungeteilte Meinung hinführen, so kann man etwa folgendes zum Ausdruck bringen:

Die vergleichenden Untersuchungen der verschiedenen Apparate zur Durchführung der Probe haben ziemlich übereinstimmende Resultate geliefert, so daß mit jedem von ihnen die Prüfungen mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden können. Hinsichtlich der theoretischen Erläuterungen des Bruchvorganges begegnen sich die Forscher im wesentlichen. Wenngleich die verschiedenen Formen der Einkerbung unterschiedliche Brucharbeiten nach sich ziehen, so scheinen sie auf die endgültigen Resultate von geringerer Bedeutung zu sein, als man anzunehmen geneigt war. Es kommt wenig darauf an, auf welche Weise die Einkerbungen hergestellt werden. Eine Säge genügt im allgemeinen zu dem Zweck. Zur endgültigen Bestimmung der Sprödigkeit scheint die Methode nicht auszureichen. Es wird nötig sein, zur Vereinheitlichung des Verfahrens darauf hinzuarbeiten, das Minimum der Brucharbeit in kgm/qcm für die verschiedenen Stahlsorten zahlenmäßig festzulegen.* Die Beziehung der Bruch-arbeit zum Deformationswinkel ermöglicht es vielleicht, eine Vereinfachung des Verfahrens herbeizuführen. Eine beschränkte Bedeutung hat die Kerbschlagbiegeprobe bereits auf einigen Werken erlangt zur eigenen Vergewisserung über den Ausfall der Erzeugnisse.

Engelbert Leber.

* Man hat auch schon den Vorschlag gemacht, die Transformation des Bruchquerschnittes zur Beobachtung heranzuziehen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber die Bestimmung von Chrom im Chromstahl.

Zur Bestimmung von Chrom im Chromstahl findet man in der Literatur eine große Anzahl von verschiedenen Methoden, von denen die meisten zwar sehr genaue Resultate liefern, die aber anderseits so viel Zeit in Anspruch nehmen, daß sie für die Zwecke der Praxis, wenn eine Reihe von Bestimmungen in kurzer Zeit ausgeführt werden müssen, wenig brauchbar sind. Es trifft dies besonders bei den Methoden zu, bei welchen vor der Oxydation des Chroms zu Chromat das Chrom vom Eisen getrennt wird. Die von einigen Chemikern vorgeschlagene Methode der Chrom- und Eisen-Trennung durch Ausschütteln mit Aether (Kleine, „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 22 S. 1305) verbietet sich wegen der langen Dauer für die Praxis von selbst. Die sehr häufig angewandte Methode von Galbraith, nach der das Chrom von dem als Oxydulsalz vorhandenen Eisen durch Baryumkarbonat getrennt und darauf durch irgend eine oxydierende Schmelze zu Chromat oxydiert wird, liefert sehr genaue Resultate, beansprucht aber zwei volle Tage Zeit. Das von Reinhardt („Stahl und Eisen" 1889

Nr. 5 S. 404) zur Trennung des Chroms vom Eisen angegebene Verfahren mittels aufgeschlämmten Zinkoxydes liefert mit der Galbraithschen Methode übereinstimmende Resultate, ist aber durch die zur Trennung des Chroms vom Eisen und Zink notwendigen doppelten Fällungen sehr umständlich und langwierig.

Etwas rascher arbeiten diejenigen Methoden, welche zugleich bei der Oxydation des Chroms durch oxydierendes Schmelzen oder durch Oxydieren in alkalischer Lösung eine Trennung des Chroms vom Eisen bewirken, wie das häufig angewandte Verfahren von Donath („Stahl und Eisen" 1894 Nr. 10 S. 446), nach dem bekanntlich das Chrom mit Kaliumpermanganat in natriumkarbonat-alkalischer Lösung durch längeres Erhitzen oxydiert wird, während Eisen und Mangan ausfallen. Dieser Methode haftet jedoch der große Uebelstand an, daß man wegen des starken Eisenniederschlages, der beim späteren Auffüllen der Lösung im Meßkolben immer einen Fehler bedingt, nur eine geringe Einwage, etwa 1 bis 2 g, wählen kann, wodurch bei den jetzt häufig angewandten Chromstählen mit niedrigem Chromgehalt die Genauigkeit leiden muß. Das weniger häufig in Anwendung stehende Verfahren von Spüller, Kalman und Brenner, wonach die Chloride durch Eindampfen mit Schwefelsäure in Sulfate verwandelt und die trockenen Sulfate mit Natriumsuperoxyd geschmolzen werden, ist so außerordentlich umständlich und zeitraubend, daß diese Methode für Betriebsbestimmungen überhaupt nicht zu gebrauchen ist.

Ein vorzüglich geeignetes Mittel zur Oxydation des Chroms führte Marshal („Chem. News" 83 S. 76) mit dem Ammoniumpersulfat ein, welches das Chrom in saurer Lösung schnell und leicht zu Chromat oxydiert. Bei der Anwendung dieses Oxydationsmittels tritt aber die große Schwierigkeit auf, den Ueberschuß des Persulfats zu beseitigen, um nachher das Chromat durch Titration bestimmen zu können.

Herms schlägt ein auf der Oxydation des Chroms durch Persulfat beruhendes Verfahren vor („Iron Age" 1906 Heft 8 S. 667), nach dem er den Ueberschuß des Persulfats durch Zugabe von Kaliumpermanganat zerstören will; durch das überschüssige Persulfat soll das Permanganat in Mangansuperoxyd umgewandelt werden und dann das im Ueberschuß hinzugegebene Permanganat durch 15 bis 20 Minuten langes Sieden ebenfalls unter Bildung von Braunstein wieder zerstört werden. In welcher Weise beides gelingen soll, ist nicht recht begreiflich, da einerseits geringe Mengen von Persulfat auf Permanganatlösung selbst bei längerem Kochen nicht zersetzend einwirken und anderseits der erforderliche große Ueberschuß von Permanganat in der sauren Lösung wohl schwerlich oder erst nach stundenlangem Kochen zerstört werden könnte.

Kleine wendet das Persulfat als Oxydationsmittel in der Weise an, daß er nach der Abscheidung des Eisens durch Ausschütteln mit Aether die zurückbleibende salzsaure Lösung in eine schwefelsaure verwandelt, durch Zugabe von 150 ccm Ammoniumpersulfat-Lösung (60 g Salz im Liter) und 15 bis 20 Minuten dauerndes Kochen das Chrom zu Chromat und das Mangan zu Superoxyd oxydiert, dieses dann abfiltriert und im Filtrat das Chrom in bekannter Weise durch Permanganat titriert. Es müßte demnach hierbei der Ueberschuß des Persulfats durch das 15 bis 20 Minuten lange Kochen vollständig zerstört werden.

Versuche, die ich in dieser Hinsicht mit 50 und 25 ccm Persulfatlösung derselben Konzentration anstellte, zeigten, daß die letzten Spuren Persulfat erst nach halbstündigem Kochen vollständig zerstört wurden. Als zu 50 ccm dieser mit Schwefelsäure angesäuerten Persulfatlösung, die 15 Minuten in heftigem Kochen gehalten waren, 25 ccm einer Ferrosulfatlösung hinzugegeben wurden, die 15,40 ccm einer Permanganatlösung bis zur Endreaktion verbrauchten, waren zur Oxydation des Ferrosulfates nur noch 9,90 ccm Permanganatlösung erforderlich; nach 20 Minuten langem Kochen waren noch 12,25 ccm, nach 25 Minuten 15,20 ccm und nach halbstündigem Kochen wieder 15,40 ccm Permanganatlösung notwendig. Bei Anwendung von 25 ccm Persulfatlösung wurden analoge Resultate erhalten. Durch dieses lange erforderliche Kochen wird dann der Mangansuperoxyd-Niederschlag, der hierbei stets basische Eisensalze mitreißt, so fein verteilt, daß er fast stets durch das Filter läuft und das Filtrieren so lange Zeit in Anspruch nimmt, daß diese Arbeitsweise, die zugleich auch noch eine vorhergehende Abscheidung des Eisens durch Ausschütteln mit Aether vorschreibt, für die Zwecke der Praxis kaum geeignet erscheint.

Viel rascher und auch sicherer kommt man nach hier angestellten Versuchen zum Ziele durch Zerstören des überschüssigen Persulfates mit Salzsäure, welche das Persulfat sofort zersetzt unter Bildung von Chlor und chloriger Säure, die an dem Geruch des sich daraus entwickelnden Chlordioxyds leicht zu erkennen ist.

$$(2\,NH_4)_2\,S_2\,O_8 + HCl + 2H_2O = 2\,(NH_4)_2\,SO_4 + 2H_2\,SO_4 + HClO_2$$

Daß diese Zersetzung rasch und vollständig ist, geht aus folgenden Versuchen hervor: Gibt man zu 25 ccm obiger Persulfatlösung 10 ccm Salzsäure 1 : 1, kocht bis zum Verschwinden des Chlorgeruches, was 5 bis 10 Minuten in Anspruch nimmt, und fügt zu der erkalteten Lösung 25 ccm obiger Ferrosulfatlösung hinzu, so werden zur Rücktitration wieder 15,40 ccm Permanganatlösung verbraucht. Das gleiche Resultat wurde bei Versuchen mit Anwendung von 50 ccm, 75 ccm und 100 ccm Persulfatlösung erhalten.

wobei auch derselbe Zusatz von 10 ccm Salzsäure zur raschen und vollständigen Zersetzung des Persulfates ausreichte.

Durch die hinzugefügte Salzsäure wird dann zugleich auch das durch das stets anwesende Mangan gebildete Mangansuperoxyd wieder gelöst. Da dieses Lösen aber bei der geringen Menge Salzsäure längeres Kochen erfordern würde, wendet man sehr vorteilhaft die von Marshal angegebene Reaktion mit Silbernitrat an, das als energischer Sauerstoffüberträger das Mangan sofort zu Permanganat oxydiert, welches durch die zugegebene Salzsäure im Augenblick zerstört wird. Die stärker oxydierende Wirkung des Persulfats auf Mangan und Chrom bei Gegenwart von Silbernitrat kann auf die in folgenden Gleichungen wiedergegebenen Reaktionen zurückgeführt werden:

$(NH_4)_2 S_2O_8 + 2 AgNO_3 = Ag_2 S_2 O_8 + 2 NH_4NO_3$;

$Ag_2 S_2 O_8 + 2 H_2O = Ag_2O_2 + 2 H_2SO_4$;

$Cr_2 (SO_4)_3 + 3 Ag_2O_2 + 2 H_2O = 2 H_2CrO_4 + 3 Ag_2SO_4$;

$2 MnSO_4 + 5 Ag_2O_2 + 3 H_2SO_4 = 2 HMnO_4 + 5 Ag_2SO_4 + 2 H_2O$.

Das unlösliche Silbersulfat setzt sich mit dem überschüssigen Ammoniumpersulfat zu leicht löslichem Silberpersulfat um, welches durch die Salzsäure unter Abscheidung von Chlorsilber sofort zersetzt wird.

Um zu prüfen, ob die entstandene Chromsäure durch das Kochen mit 10 ccm Salzsäure 1 : 1 und durch das bei der Zersetzung des Persulfates entstehende Chlor und Chlordioxyd nicht angegriffen wird, wurde eine große Anzahl von Versuchen mit einer empirischen Kaliumdichromatlösung angestellt; um analoge Bedingungen wie bei der eigentlichen Bestimmungsmethode zu haben, wurde hierbei zugleich auch noch die gleiche Menge Silbernitratlösung hinzugefügt, da die Anwesenheit des Silbernitrats möglicherweise einen begünstigenden Einfluß auf die Zersetzung der Chromsäure ausüben könnte. Zu 25 ccm dieser empirischen Kaliumdichromatlösung, die mit etwas verdünnter Schwefelsäure angesäuert war, wurden 8 Tropfen einer 1/10 normal Silbernitratlösung und darauf nach dem Verdünnen auf etwa 200 ccm in der Siedehitze 25 ccm obiger Persulfatlösung hinzugefügt. Nach Zusatz von 10 ccm Salzsäure 1 : 1 wurde bis zum Verschwinden des Chlorgeruches gekocht und darauf das zusammengeballte Chlorsilber abfiltriert; das Filtrat wurde auf etwa 1 l verdünnt und mit 100 ccm Mangansulfatlösung versetzt, um eine etwaige Einwirkung des Permanganates auf die geringen Mengen Salzsäure beim Titrieren zu verhindern. Nach Zugabe von 25 ccm Ferrosulfatlösung wurde dann der Ueberschuß in bekannter Weise mit Permanganat zurücktitriert. Es wurden 3,95 ccm Permanganat verbraucht; ebenso erforderten 25 ccm obiger Dichromatlösung direkt nach Zusatz von 25 ccm Ferrosulfatlösung ebenfalls 3,95 ccm Permanganat. Eine Versuchsreihe mit Anwendung von 50 ccm, 75 ccm und 100 ccm Persulfatlösung bei derselben Menge Salzsäure lieferte folgende Zahlen: 3,90 ccm, 3,85 ccm, 3,95 ccm Permanganatverbrauch.

Die gleichen Resultate wurden ferner erhalten bei Anwendung von 25 ccm Persulfatlösung und Zugabe von 20 ccm, 30 ccm und selbst 50 ccm Salzsäure 1 : 1, wobei bei letzteren Versuchen die Lösung natürlich vorher etwas verdünnt worden war.

Diese Versuche zeigen demnach, daß bei obiger Arbeitsweise die Chromsäure durch die Salzsäure bezw. Chlorprodukte keinerlei Zersetzung erleidet.

Beim Lösen von Chromstahl in Schwefelsäure bleiben in Säuren unlösliche Karbide zurück, welche Stead („Moniteur scient." 1895 S. 110), da sie noch Chrom enthalten, abfiltriert und durch oxydierendes Schmelzen aufschließt. Bei Anwendung von Persulfat kann das Abfiltrieren und Aufschließen der Karbide vollkommen wegfallen, da in der schwefelsauren Lösung durch Zugabe von Persulfat auch die Karbide sofort oxydiert und ohne Rückstand gelöst werden.

Die Bestimmung des Chroms im Chromstahl wird nun folgendermaßen durchgeführt: 5 g Späne werden in 30 ccm Schwefelsäure (1 : 5) gelöst; es empfiehlt sich, nur eine so geringe Menge Säure anzuwenden, da man infolge der teilweisen Zersetzung des Persulfates durch Schwefelsäure nachher mit einem geringeren Ueberschuß von Persulfat auskommt. Nach dem Lösen verdünnt man auf etwa 150 ccm, gibt 6 bis 8 Tropfen einer 1/10 norm. Silbernitratlösung hinzu und hierauf 40 ccm einer kaltgesättigten Ammoniumpersulfatlösung, wodurch sofort die unlöslichen Karbide in Lösung gehen. Es empfiehlt sich mehr die Anwendung dieser konzentrierten kaltgesättigten Lösung wie der obigen verdünnten, weil das Persulfat dann viel rascher und energischer oxydiert. Man kocht darauf kurze Zeit, wobei das Chrom und Mangan zu Chromat bezw. Permanganat oxydiert werden, gibt 10 ccm Salzsäure (1 : 1) hinzu, kocht bis zum Verschwinden des Chlorgeruches und filtriert die das Chromat enthaltende Lösung vom Chlorsilber ab in ein Becherglas von 1 l Inhalt. Man gibt zum Filtrat 100 ccm einer mit Phosphorsäure versetzten Mangansulfatlösung hinzu von derselben Zusammensetzung, wie sie bei der Reinhardtschen Eisentitration gebraucht wird (200 g Mangansulfat auf 1000 ccm Phosphorsäure, spez. Gew. 1,3, 400 ccm konz. Schwefelsäure und 600 ccm Wasser), verdünnt auf etwa 1 l und titriert in bekannter Weise nach Zugabe von 25 ccm Ferrosulfatlösung (50 g Ferrosulfat auf 750 ccm Wasser und 250 ccm konz. Schwefelsäure) den Ueber-

schuß mit Permanganat zurück. Durch den Zusatz der phosphorsäurehaltigen Mangansulfatlösung verschwindet die gelbliche Färbung des Ferrisulfates, so daß die Endreaktion bis auf den Tropfen genau — selbst bei einer Einwage von 10 g Chromstahl — erkannt werden kann.

Diese Bestimmung läßt sich bequem in 20 bis 25 Minuten ausführen und liefert mit der genauen Baryumkarbonat-Methode nach Galbraith vollkommen übereinstimmende Resultate, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Charge	Methode von Galbraith	Persulfat-methode
a	0,218 %	0,221 %
b	0,350 „	0,344 „
c	0,617 „	0,609 „
d	0,779 „	0,787 „

Dr.-Ing. *M. Philips* in Rote Erde.

Neue Gassammelröhre und Hahnsicherung D. R. G. M.

Den Vorzug der Handlichkeit gegenüber der bisher gebräuchlichen Form (mit Glashähnen an beiden Enden der Röhre) hat die nebenstehend abgebildete neue Gassammelröhre. Die neue Form ist stabiler und durch sie wird das bisherige leichte Zerbrechen bei der Probenahme und auf dem Transport verringert. Ein Doppelhahn verschließt die Röhre derart, daß Ein- und Ausgang durch einen Griff bedient werden können. Um beim Transport der Gassammelröhre ein Lüften des Hahnstopfens zu vermeiden, zeigt dieser vor seinem Austritt aus dem Hahnkonus eine Verjüngung, die fortlaufend außerhalb des Hahnkonus in einen Wulst endet. Zwischen Wulst und Hahnsitz wird ein Gummiring aufgezogen, der den Hahnstopfen im Konus festhält. Werden beim Transport der gefüllten Röhre noch beide Hahnansätze durch einen Schlauch verbunden, so ist es ausgeschlossen, daß beim unbeabsichtigten Oeffnen des Hahnes eine Mischung des Gases mit atmosphärischer Luft eintreten kann. Die Sicherheit des Gastransportes ist somit eine ideale.

Sicherlich wird sich die neue Gassammelröhre auch als Schlagwetterröhre in vielen Laboratorien Eingang verschaffen. Die Hähne mit Stopfensicherung werden mit gutem Erfolg bei Orsatapparaten, Büretten, Scheidetrichtern usw. benutzt, und sollten überall dort Verwendung finden, wo ein absolut dicht schließender Hahn gebraucht wird. Ein Festsetzen des Hahnstopfens ist ausgeschlossen, auch fällt das häufige Nachfetten der Hähne fort. Die Gassammelröhre und die Hähne stehen unter Musterschutz und werden hergestellt von der Fabrik chemischer Apparate Ströhlein & Co., Düsseldorf.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

1. Juli 1907. Kl. 1a, H 37 077. Muldenförmiger Schwingstoßherd mit durchbrochenem Boden zum Waschen von Kohle und dergl. Heyl & Patterson, Suc., Pittsburg, Penns., V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 10a, G 23 528. Planiervorrichtung für Koksöfen, bei der der außerhalb der Ofenkammer verbleibende Teil der Planierstange nur auf einer zum Planieren ausreichend bemessenen Länge verzahnt ist. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke.

Kl. 18a, C 14 641. Verfahren zum Verhütten von Gicht- und Erzstaub durch Einführen mittels des Gebläsewindes in den Hochofen. Alphons Custodis, Düsseldorf, Tonhallenstraße 15.

Kl. 18c, C 14 797. Verfahren zur Herstellung sehnigen Stahles. William Sauntry Metals Company, Portland, Maine, V. St. A.; Vertr.: A. B. Drautz und W. Schwaebsch, Pat.-Anwälte, Stuttgart.

Kl. 19a, W 26 047. Unterlagsplatte mit beiderseitigen Haken auf der Ober- und Unterseite zur Befestigung von Schienen auf eisernen Schwellen. Joh. Winter, Essen a. d. Ruhr, Fischerstr. 17.

Kl. 21h, Sch 22 751. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen durch gemeinsame Anwendung chemischer und elektrischer Energie. Rudolf Schnabel, Dresden-Striesen.

Für die Ansprüche 1 und 2 dieser Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 5. 11. 03 anerkannt.

Kl. 24a, B 43 580. Feuerung ohne Rost mit Vorwärmung der Verbrennungsluft am Schlacken- bezw. Aschenkegel. F. W. Born, Charlottenburg, Kantstr. 143.

Kl. 24f, E 11 247. Wanderrost, bestehend aus einzelnen gleichartigen, je auf zwei Querstangen gereihten Gliedern. Felix Ebeling, Elbing, Johannisstr. 4.

Kl. 24f, E 11 878. Wanderrost nach Pat.-Anm. E 11 247; Zus. z. Anm. E 11 247. Felix Ebeling, Elbing, Johannisstr. 4.

Kl. 24h, G 22 449. Regelungsvorrichtung für die Beschickung bei Sauggaserzeugern, bei welcher die Beschickung selbsttätig und im Verhältnis zu den Forderungen der Maschine erfolgt. Samuel Griffin, Bath, Grafsch. Somerset, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 24h, G 23 707. Beschickungsvorrichtung für Herdfeuerungen mit einem neben dem Verbrennungsraum liegenden Brennstoffbehälter. Wilhelm Glenk, Nürnberg, Krellerstraße 7.

Kl. 31c, H 40 794. Kerndorn zur Ausführung des Verfahrens nach Patent 186 653; Zusatz z. Pat. 186 653. Adolf Hoffmann, Köln, Mauritiussteinweg 56.

Kl. 49f, K 32 346. Löt- und Schweißbrenner, insbesondere für Azetylen-Sauerstoffgebläse. Mathias Kautz, Köln, Breitestr. 65.

4. Juli 1907. Kl. 1 b, M 30444. Elektromagnetischer Trommelscheider mit feststehender Spule und kreisenden Magneten. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7 a, A 13350. Vorrichtung zum Aufrichten oder Umwälzen von Stabeisen, insbesondere von solchem mit Doppel-T- oder ⊔-förmigem Querschnitt während der Schleppbewegung. Akt.-Ges. Peiner Walzwerk, Peine.

Kl. 7 b, Sch 24048. Hydraulische Presse zur Herstellung von Rohren; Zus. z. Pat. 167392. Arnold Schwieger, Berlin, Zwinglistr. 3, u. R. & G. Schmöle, Menden i. W.

Kl. 7 c, C 14011. Biegemaschine für Wellblech. William George Causer, Birmingham; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 20. 10. 1904 anerkannt.

Kl. 18 c, M 29814. Verfahren und Ofen zum gleichmäßigen Zementieren von Massenartikeln aus Eisen und Stahl auf eine vorbestimmte Tiefe mit Hilfe von kohlenwasserstoffhaltigem Gas. Adolph William Machlet, Elizabeth, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: A. B. Drautz u. W. Schwaebsch, Pat.-Anwälte, Stuttgart.

Kl. 24 c, B 41615. Ofen mit Retorten zur Destillation von Kohle, Holz, Torf und anderen bituminösen Brennstoffen, bei dem die Retorten in einem ringförmigen Feuerraume stehen. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., Bunzlau i. Schl.

Kl. 24 c, B 44318. Ofen mit Retorten zur Destillation von Kohle, Holz, Torf und anderen bituminösen Brennstoffen; Zusatz z. Anm. B 41615. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., Bunzlau i. Schl.

Kl. 24 e, H 35351. Gaserzeuger mit mittlerem, sich drehendem Schlackenrost, der die Schlacke zerkleinert und gleichzeitig als Gebläserohr dient. George Hatton, Saltwells House b. Brierley Hill, Grfsch. Stafford, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 24 h, E 12368. Beschickungsvorrichtung für Kesselfeuerungen mit einem über den Rost zu bewegenden Brennstoffverteiler; Zus. z. Pat. 182873. John H. Eickershoff, Krefeld, Lindenstr. 146.

Kl. 24 l, M 30143. Feuerung für feinteiligen Brennstoff mit langgestreckter Ofenkammer. Rudolf Müller, Gothenburg, Schwed.; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Juli 1907. Kl. 7 b, Nr. 311131. Maschine, bei welcher Drahtwalz- und Drahtziehvorrichtung vereinigt sind. Max Feßler, Pforzheim, Erbprinzenstr. 24.

Kl. 7 b, Nr. 311195. Ziehvorrichtung mit auf geknickten Wellen drehbar gelagerten Rollenpaaren verschiedenen Kalibers zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre. Rudolf Backhaus, Krefeld, Ostwall 268.

Kl. 7 b, Nr. 311196. Ziehvorrichtung mit hintereinander gelagerten, eine trichterförmige Ziehbahn bildenden Rollengruppen zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre. Rudolf Backhaus, Krefeld, Ostwall 268.

Kl. 10 b, Nr. 310972. Brikettkühlanlage mit auswechselbaren und verstellbaren Deckleisten. Georg Dorstewitz, Meuselwitz, S.-A.

Kl. 12 e, Nr. 311004. Apparat zum Entfernen des Staubes aus staubhaltiger Luft oder staubhaltigen Gasen durch Befeuchten und Abschwemmen. Reinhard & Steinert, Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 19 a, Nr. 311270. Schienenstoßaufheber, bestehend aus einem auf den entsprechend ausgeklinkten Schienenenden angeordneten ⊓-förmigen Einsatzstück. R. Kirschnick, Polzin.

Kl. 49 b, Nr. 310911. Kupplung für Exzenterpressen, Lochstanzen und dergl. mit Feder und Arretiervorrichtung für den verschiebbaren Kupplungsteil. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49 f, Nr. 311397. Schmiedeofen mit drehbarer Winddüse. Peter Wilhelm Haßel, Hagen i. W., Volmestr. 60.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Nr. 179717, vom 29. April 1905. Theodor Geck in Altena i. W. *Ziehrolle für Drahtziehmaschinen.*

Statt der bisherigen Ziehrollen mit auswechselbarem Mantel, der aus einzelnen Stiften oder aus einem Stahlbande ohne feste Unterlage gebildet wurde, soll ein dünner Ring *a* aus Stahl oder säurebeständigem Material benutzt werden, der in Nuten *b* und *c* des Rollenkörpers *d* festgehalten und von einem festen Ringe *e* desselben gestützt wird.

Kl. 31 b, Nr. 177222, vom 11. Oktober 1905. Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte Franz Wagenführ in Tangerhütte. *Kreisteilvorrichtung, insbesondere für Räderformmaschinen.*

b und *c* sind zwei auf der senkrechten Achse *a* drehbare, aber durch Schrauben *d* bezw. *e* feststellbare Arme, von denen *c* die beiden Arme *f* trägt, auf denen bei *g* das Zahnmodell heb- und senkbar angeordnet ist. Arm *b* führt in einem Längsschlitz *h* einen überall feststellbaren Anschlag *i* und einen mit Handgriff versehenen, gleichfalls verschiebbaren Keil *k* mit schräger Fläche *l*. Auf Arm *c* gleitet gleichfalls feststellbar ein Anschlag *m*. Gearbeitet wird folgendermaßen: Nachdem die Anschläge *i* und *m* für jede Zähnezahl besonders eingestellt worden sind, wird Arm *b* zuerst auf der Achse *a* festgeklemmt; dann wird der noch lose Arm *c* mit dem Anschlag *m* unter Drehung um die Achse *a* an den Arm *b* so weit herangedrückt, bis er sich mit seiner Vorderfläche *n* an die Fläche *o* des Armes *b* anlegt. Nun wird der Keil *k* nach der Mittelachse *a* hin verschoben, bis er an den Begrenzungsanschlag *i* anstößt; bei dieser Verschiebung wirkt seine Keilfläche auf die Fläche *n* des Anschlages *m* ein, drängt diesen fort und dreht infolgedessen auch den Arm *c* und alle mit ihm verbundenen Teile, also auch das Modell *g*, um eine Kreisteilung vorwärts. Nunmehr wird der Arm *c* festgeklemmt und der Keil wieder zurückgezogen. Sodann wird der Arm *b* gelöst und gedreht, bis seine Fläche *o* wieder zur Anlage an die Fläche *n* des Anschlages *m* kommt, worauf der Arm *b* wieder festgeklemmt wird und die Verschiebung des Keiles erfolgt. Diese Vorgänge wiederholen sich nunmehr so oft, wie man um eine Kreisteilung weitergehen will.

Kl. 40a, Nr. 179486, vom 7. Februar 1905. Fonderies & Laminoirs de Blache Saint-Vaast Société anonyme in Paris. *Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Beschicken von kalten oder erhitzten Tiegeln, Retorten und dergl. mittels Preßluft.*

Das Material, mit welchem beispielsweise die Retorten *a* beschickt werden sollen, wird in pulverförmigem oder feinkörnigem Zustande aus einem Behälter *b* mittels einer Strahldüse *c* angesaugt und durch Dampf oder Druckluft durch das Beschickungsrohr *d* in die Retorte geschleudert. Der Dampf oder die Druckluft wird durch den Schlauch *e* in die Düse eingeführt, in der durch den Konus *f* eine Regelung erfolgt.

Das Verfahren eignet sich besonders für solche Betriebe, wo das Beschicken von Hand mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

Kl. 12e, Nr. 179685, vom 13. Oktober 1904. Axel Sahlin in London. *Verfahren zur Reinigung von Gicht- und anderen Gasen, bei welchen das Gas in einem Zickzackwege eine rotierende, gelöcherte und benetzte Trommel durchströmt.*

Die in einem Behälter *a* drehbar gelagerte Trommel *b* besitzt einen durchlochten Mantel *c* und ist durch feste Zwischenwände *d* in eine Anzahl von Kammern geteilt. Versetzt zu den Wänden *d* sind um die Trommel herum an der Behälterwand befestigte Zwischenwände *e* vorgesehen. Hierdurch wird erreicht, daß das zu reinigende Gas, wiederholt und abwechselnd durch die Durchlochungen der Trommel aus- und eingeführt, bei verhältnismäßig kurzer Trommellänge eine große Siebfläche zu passieren hat. Hierbei ist es einem den Brausen *f* entströmenden Wasserregen ausgesetzt.

Kl. 12e, Nr. 179602, vom 16. Dezember 1903. Michael Drees in Bochum. *Vorrichtung zur gegenseitigen unmittelbaren Beeinflussung von Gasen oder Dämpfen mit Flüssigkeiten.*

Der auch zum Abscheiden von Staub, Wasser usw. aus Gasen bestimmte Apparat besteht aus einem Gehäuse *a*, in dem eine Anzahl Rinnen *b* so zueinander angeordnet sind, daß sie mit Ansatzstücken auf ihrer ganzen Länge derart ineinander greifen, daß beim Einleiten einer Flüssigkeit eine der Zahl der Rinnen entsprechende Anzahl von Flüssigkeitsverschlüssen gebildet wird, die das zu reinigende bei *c* zugeleitete Gas durchströmen muß. Die Tiefe der Flüssigkeitsverschlüsse kann dadurch regelbar gemacht werden, daß die Rinnen um Zapfen *d* drehbar sind. Die aus dem Gase abgeschiedenen festen Bestandteile werden durch den Flüssigkeitsstrom in Sammelbehälter *e* gespült, die außerhalb des Weges der Gase liegen.

Kl. 1a, Nr. 179286, vom 21. Mai 1902. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. *Einrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen.*

Die Erfindung betrifft die weitere Ausbildung der Feinkohlenentwässerung, bei welcher zwischen Setzmaschinen *a* und Trockentürmen *b* ein Sammelsumpf *c* eingeschaltet ist und die in *c* nicht niedergeschlagenen Kohlenschlämme in einen zweiten Sumpf *d* überfließen und von hier den aus dem ersten Sumpfe *c* auf ein Entwässerungsförderband *e* austretenden Feinkohlen unter Benutzung derselben als Filter wieder zugegeben werden.

Neu an einer solchen Einrichtung ist einerseits die wellenförmige Führung des Förderbandes *e* über eine Anzahl von Rollen *f* oder dergl. zur wiederholten Brechung der geförderten Kohleschicht, anderseits die Anordnung der beiden Sümpfe *c* und *d*, die am Boden mit einer geeigneten Austragevorrichtung *g* versehen sind, oberhalb des Förderbandes *e* sowie eines dritten Sumpfes *h* unterhalb des Bandes *e*, und zwar in der Weise, daß er die vom Förderbande abfließenden Wässer aufnimmt und den aus ihnen abgeschiedenen feinsten Kohlenschlamm mittels einer Hebevorrichtung *i* in den zweiten Sumpf *d* aufgibt.

Kl. 31a, Nr. 179311, vom 29. Juli 1905. Hermann Lauseberg in Königswinter. *Kippbarer Tiegelschmelzofen.*

Zur Verteilung des Windes ist unten in den Mantel des Ofens ein Windring *a* von [-förmigem Querschnitt eingebaut, der durch Oeffnungen *b* und *c* den Wind in wagerechter und senkrechter Richtung verteilt; der Wind wird durch die hohlen Drehzapfen *d* des Ofens und von da durch Rohre in den Windkasten *a*, der nach außen durch den Blechmantel des Ofens abgeschlossen ist, eingeleitet.

Kl. 40a, Nr. 179403, vom 21. Mai 1904. Karl August Kühne in Dresden. *Verfahren zur Darstellung von Metallen, Metalloiden oder Legierungen derselben miteinander und mit Aluminium aus Gemengen von Aluminium mit den sauerstoffhaltigen Verbindungen derjenigen Elemente, welche nach dem Aluminiumthermitverfahren von Goldschmidt in einheitlicher regulinischer Form nicht darstellbar sind.*

Dem Reduktionsgemisch (aus Aluminium und dem zu reduzierenden Element an Sauerstoff gebunden bestehend) werden als Sauerstoff abgebende Körper Chlorate oder Perchlorate zugefügt. Hierdurch soll die Reaktionswärme so gesteigert werden, daß auch solche Elemente, wie z. B. Beryllium, Bor, Cer, Silizium, Titan, Thorium, die sich nach dem Goldschmidtschen Aluminiumthermitverfahren nicht in regulinischer Form gewinnen lassen, in dieser Form erhalten werden.

Kl. 18a, Nr. 179566, vom 11. April 1905. Friedrich C. W. Timm in Hamburg. *Verfahren zur Erzeugung von Eisenschwamm aus Erzen und dergl. unter Benutzung regenerierter heißer Gichtgase als Reduktionsmittel.*

Die Eisenerze werden in bekannter Weise in einem Schachtofen *a* durch in einem Generator *b* regenerierte Gichtgase zu Metallschwamm reduziert. Nach dem neuen Verfahren soll der in dem Generator *b* befindliche Koks, der durch das Kreisen des Gichtgases und die zu dessen Reduktion ($CO_2 + C = 2\,CO$) erforderliche Wärme abgekühlt wird, dadurch möglichst hochgradig erhitzt werden, daß er in regelmäßigem Wechsel mit anderen Generatoren durch Einblasen von Druckluft wieder heißgeblasen wird. Letztere wird nach Schließen der Ventile *c* und *d* bei *e* ein- und die Abgase durch *f* abgeführt. Nach dem Heißblasen wird Gichtgas von neuem durch den Generator getrieben und beim Durchstreichen des glühenden Koks regeneriert und gleichzeitig auf die für die Reduktion des Erzes erforderliche hohe Temperatur gebracht.

Kl. 31c, Nr. 179231, vom 30. März 1905. Wilhelm Beckschäfer und Paul Beckschäfer in Iserlohn. *Verfahren und Modell zur Herstellung der Gießkanäle bei der Handformerei.*

Die Haupt- und Nebengießkanäle wurden bisher ganz oder teilweise von Hand hergestellt. Gemäß dem neuen Verfahren werden die Haupt- und Nebengießkanäle in Form von Stäben *a* mit Abzweigungen *b* in drei Formkasten eingelegt nnd die Modelle *c* an die Abzweigungen *b* herangelegt.

Kl. 24e, Nr. 179190, vom 6. August 1904. Heinrich Siewers in Dortmund. *Verfahren zur Erzeugung von teerfreiem Gas durch Verbrennung eines Teiles des aufgegebenen Brennstoffes in dem oberen Raume eines Gaserzeugers, Entgasung des andern Teiles und Hindurchleitung der entweichenden Abgase durch die im unteren Teile des Schachtes befindliche glühende Brennstoffschicht.*

Das Verfahren kann in dem nachstehend beschriebenen Gaserzeuger ausgeführt werden.

Aus dem Schütttrichter *a* gelangt der Brennstoff auf denRost *b*, wo ein Teil verbrannt, der andere aber entgast wird. Die Verbrennungsluft wird durch die Rostspalten des Rostes *b* zugeführt, außerdem strömt aber auch Luft durch die Oeffnungen *c* und *d* hinzu, derart, daß eine vollkommene Verbrennnng erzielt wird und die Abgase außerdem noch eine Beimengung von Luft enthalten. Hierauf strömt das Gemenge teils durch den Mischraum *e* in den oberen Schachtraum *f*, teils aber durch den als Mischraum dienenden Rückleitungskanal *g* in den unteren Schachtraum *h* hinein. Auf jedem dieser beiden Wege wird die vorgängig entstandene Kohlensäure wieder zu Kohlenoxydgas reduziert. Bei *i* wird das Gas abgesaugt.

Kl. 7a, Nr. 179121, vom 20. Januar 1906. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. in Berlin. *Antrieb für Walzenstraßen.*

Der Antrieb von Walzenstraßen erfolgte bisher in der Weise, daß von den sämtlichen Walzen nur eine unmittelbar von dem Motor angetrieben wurde, während den anderen Walzen die Kraft durch Zahnräder zugeführt wurde. Die Zahnräder sind großen Beanspruchungen ausgesetzt und gaben zu schneller Abnutzung und vielen Brüchen Veranlassung.

Diese Uebelstände sollen der Erfindung gemäß dadurch vermieden werden, daß jede Walze oder, wenn es sich um mehrere Walzengerüste handelt, jede Walzenreihe von einem besonderen Motor angetrieben wird. Besonders geeignet für diese Betriebsart sind Elektromotoren. Die Schaltung derselben ist beliebig, zweckmäßig jedoch die Hintereinanderschaltung, da in diesem Falle auf jede Walze das gleiche Drehmoment ausgeübt wird. Bei Triowalzen wird die Oberwalze *a* und die Unterwalze *b* je mit einem Motor, die Mittelwalze *c* hingegen mit zwei Motoren versehen, von denen einer mit dem Motor der Oberwalze und der andere mit dem Motor der Unterwalze verbunden ist. Um gleiche Umdrehungszahl der zusammen arbeitenden Walzen in jedem Falle zu sichern, werden dieselben durch eine nachgiebige Kuppelung, z. B. eine Reibungskuppelung, miteinander verbunden. Hierfür können Reibungsrollen *d* benutzt werden, die sowohl gegen sich als auch gegen die Walzen gepreßt werden.

Kl. 49e, Nr. 178589, vom 30. September 1905. Jean Béché in Hückeswagen. *Fallhammer mit Zugorganantrieb.*

Der Hammerbär *a* ist an einem Seil *b* oder dergleichen aufgehängt, welches auf einer Seilscheibe *c* befestigt ist. Auf der Seilscheibenwelle *d* ist eine zweite Scheibe *e* aufgekeilt, an der ein Seil *f* befestigt ist. Dieses ist über eine Rolle *g* geführt und mit seinem anderen Ende am Hammergestell befestigt. Rolle *g* ist in der Kolbenstange *h* des in dem Arbeitszylinder *i* sich bewegenden Kolbens *k* drehbar gelagert. Beim Zulaß des Druckmittels unter dem Kolben findet somit unter Vermittlung der Zugorgane *f* und *b* ein Heben des Hammerbärs *a* statt. Um nun beim Niedergang desselben die Zugorgane stets gespannt zu halten ist mit der Kolbenstange *h* ein zweiter kleinerer Kolben *l* im Zylinder *m* verbunden, welcher von dem Druckmittel auch beim Niedergehen des Hammerbärs stets beeinflußt bleibt.

Kl. 18a, Nr. 178303, vom 18. April 1905; Zusatz zu Nr. 175657 (vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 27 S. 948.) Ludwig Weiß in Budapest. *Verfahren zum Brikettieren von Eisenabfällen.*

Gemäß dem Zusatzpatent werden Eisenabfälle mit Kalkwasser befeuchtet und zu Briketts gepreßt. Die Preßlinge sollen sich nach dem Verlassen der Presse auf 50 bis 60° C. erwärmen und nach 24 Stunden sehr hart und vollkommen wasserbeständig sein.

Statistisches.

Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1906.

Die Ergebnisse im Jahre 1906 gestalteten sich nach amtlichen Quellen* u. a. folgendermaßen:

a) Bergbauerzeugnisse.

	1906 t	gegen 1905** t	im Wert von: 1906 K
Fahlerz	765	+ 95	38 250
Eisenerz	136 513	+ 13 973	750 100
Chromerz	320	+ 134	19 200
Schwefelkies	11 347	— 7 698	192 905
Manganerz	7 651	+ 3 522	205 046
Braunkohle	594 172	+ 53 935	2 651 998

Bei den Schwefelkiesen ergab sich eine Mindererzeugung infolge geringerer Mächtigkeit der Lagerstätten.

b) Hüttenerzeugnisse.

	1906 t	gegen 1905** t	im Wert von: 1906 K
Quecksilber	5	— 4	22 440
Kupferhammerware	25	— 14	56 799
Roheisen	45 660	+ 2586	2 876 500
Gußware	4 861	+ 910	920 730
Martinblöcke	29 232	— 414	—
Walzeisen	25 499	+ 2299	4 641 157

Kohlen-Gewinnung u. -Außenhandel des Deutschen Reiches im ersten Halbjahre 1907.***

Nach den vom Reichsamt des Innern zusammengestellten Ziffern wurden im Deutschen Reiche gefördert bezw. hergestellt an:

	Juni 1907 t	Januar bis Juni 1907 t	Juni 1906 t	Januar bis Juni 1906 t
Steinkohlen	11458257	69571431	10340711	67257295
Braunkohlen	4910375	29602022	4328086	26911978
Koks	1805354	10629651	1636767	9778480
Briketts (auch Naßpreßsteine)	1336274	7721908	1141908	6956631
Von diesen Mengen entfallen auf Preußen:				
Steinkohlen	10756939	65193435	9685828	63007793
Braunkohlen	4158303	25105055	3687064	23038873
Koks	1800417	10595721	1631564	9746444
Briketts (auch Naßpreßsteine)	1166939	6835602	1003951	6242576

Der Außenhandel in den gleichen Zeiträumen hatte folgendes Ergebnis:

	Einfuhr Januar bis Juni 1907 t	Ausfuhr Januar bis Juni 1907 t
Steinkohlen	5 780 078	9 585 270
	(4 151 872)*	(9 732 932)
Braunkohlen	4 341 279	9 836
	(4 218 488)	(9 239)
Steinkohlenkoks**	230 420	1 802 440
Braunkohlenkoks	12 333	1 083
Briketts aus Steinkohlen †	61 241	966 754
Briketts aus Braunkohlen †	22 524	210 616
Torf, Torfkoks ††	5 127	11 141

Von besonderem Interesse sind die Zahlen über die Einfuhr englischer Kohlen in den Monaten Januar bis Juni 1907:

	Juni 1907 t	Januar bis Juni 1907 t
Gesamt-Einfuhr über deutsche Hafenplätze	1 139 518	4 916 673
Dagegen 1906	624 055	3 323 265
1905	540 256	3 751 458
Davon entfallen auf die Hafenplätze:		
Hamburg-Altona	439 904	2 336 893
Emmerich	301 364	575 523

* Die eingeklammerten Zahlen zeigen das Ergebnis in der gleichen Zeit des Jahres 1906.

** Ein getrennter Nachweis über Steinkohlen- und Braunkohlenkoks erfolgt erst seit März 1906. Die Ein- und Ausfuhr von Koks insgesamt hat betragen:

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Januar bis Juni 1906	305 548	1 661 969
Januar bis Juni 1907	242 753	1 803 525

† Ein getrennter Nachweis über Briketts aus Steinkohlen und Braunkohlen erfolgt erst seit März 1906. Die Ein- und Ausfuhr von Briketts insgesamt (für die Zeit bis Ende Februar 1906 einschl. Torfkohle oder Torfkoks) hat betragen:

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Januar bis Juni 1906	84 553	502 856
Januar bis Juni 1907	83 765	577 370

†† Torfkoks (Torfkohlen) wurden vor März 1906 mit Briketts zusammen nachgewiesen. Die Ein- und Ausfuhr von Torf (seit März 1906 einschl. Torfkoks) hat betragen:

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Januar bis Juni 1906	8152	4 633
Januar bis Juni 1907	5127	11 141

* Nach „Oesterreich. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ 1907, 27. Juli.

** Näheres siehe „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 13 S. 831.

*** „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1907 Nr. 78 (Beilage).

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Irland. Der gegenwärtig so günstige Geschäftsgang hat in Irland die Hoffnung auf ein baldiges Wiederaufleben der einst so blühenden,* verschwundenen

Eisenindustrie Irlands

wieder wachgerufen.** Beide Haupterfordernisse — brauchbares Eisenerz und Kohle — finden sich in bedeutenden Mengen an verschiedenen Stellen der Insel, so ist namentlich der Toneisenstein in dem Quellengebiete des Shannon, im Norden von Connaught, bemerkenswert. Zu Arigna in Roscommon ist eine Anhöhe unter dem Namen Furnace Hill bekannt, wo die Ueberreste einer alten, noch im 18. Jahrhundert betriebenen Eisenschmelze angetroffen werden. Der dortige Ofen besaß wie die übrigen alten irischen quadratischen Schachtquerschnitt und hatte bei 5½ bis 6 m Höhe eine lichte Weite von 0,9 m. Das dort verhüttete Erz stammte wahrscheinlich von dem benachbarten an 600 m hohen Slieve-an-ierin (= Eisen-

* Vergl. Beck: „Geschichte des Eisens“ Bd. II S. 1242 ff.

** Nach „The Ironmonger“ 1907, 30. März.

berg) an den Ufern des Lough Allen; das erschmolzene Eisen wurde in dem nahegelegenen Dorfe zu Stäben ausgeschmiedet. Toneisenstein tritt in dieser Gegend so häufig auf, daß er an manchen Orten als Mauerstein verwendet wird und bis weit hinein ins 19. Jahrhundert im Tagebau gewonnen wurde. In der benachbarten Grafschaft Cavan, an der Grenze der Kohlenfelder von Connaught, leitet die kleine Stadt Swanlinbar ihren Namen von drei Hüttenleuten, Swan, Ling und Bar ab, die dortselbst im 17. Jahrhundert Eisenwerke erbaut hatten.

Der Eisenhüttenbetrieb zu Arigna ruht seit 1836 vollständig, während daselbst jährlich noch etwa 12 000 t Kohlen gefördert werden. Die Werke beschäftigten von 1818 bis 1836 durchschnittlich 200 Arbeiter. Von den Erzeugnissen werden heute noch ein aus dem Jahre 1820 stammendes Stück einer Schiene mit einem darauf laufenden Rad aufbewahrt. Der Aufschrift „Arigna-Ireland" nach zu schließen, waren diese Stücke zur Ausfuhr bestimmt. Die Werke zu Arigna und dem benachbarten Creevelea blicken auf ein hohes Alter zurück, denn schon aus dem Jahre 1641 wird berichtet, daß sie durch Empörer niedergebrannt wurden. Obwohl im 18. Jahrhundert wieder erstanden, konnten sie doch infolge des Mangels an Holz für Feuerungszwecke sich nicht halten. Im Jahre 1788, 23 Jahre nachdem der letzte Holzkohlenhochofen Irlands wegen Mangels an Holz niedergeblasen worden war, versuchten drei Brüder O'Reilly in demselben Bezirk Eisen mit Kohle zu erschmelzen. Dieser erste derartige Versuch in Irland endete ebenfalls mit einem Mißerfolg, obgleich die Gegend reich an Kohle war. In demselben Jahre lebte auch die Hütte zu Drumshambo wieder auf, wo man mit mehr Erfolg dazu überging, Roheisen mit Koks zu erblasen. Noch vor Ablauf des 18. Jahrhunderts hatte das dortige Eisen einen guten Ruf erlangt und war weithin bekannt als feinkörniges Eisen von großer Festigkeit, das mit den besten englischen Marken den Vergleich aushielt. Im Jahre 1852, einer Zeit, da der Bedarf an Eisen stark stieg, wurde zu Creevelea von einer englischen Gesellschaft ein neues Hochofenwerk mit einem Aktienkapital von 50 000 £ gegründet. Die Anlage umfaßte drei Hochöfen, Erzgruben und Kohlenzechen mit einer Kokerei und beschäftigte 200 Arbeiter. Das Erz enthielt 0,41 % Manganoxydul und 0,54 % Phosphorsäure, der Eisengehalt stieg bis auf 57 %. Die Oefen machten je 30 t in 24 Stunden, wozu etwa 80 t Eisenstein und etwas über 40 t einheimischer Kohle erforderlich waren, ein für damalige Zeit sehr niedriger Brennstoffverbrauch. Das Roheisen wurde meist nach Glasgow ausgeführt, wo es einen höheren Marktpreis erzielte als alle anderen Marken, ausgenommen Hämatit. Transportschwierigkeiten brachten aber auch dieses Unternehmen zu Fall. Der tägliche Bedarf an Kohle mußte 8 bis 10 km weit auf Karren herbeigeschafft werden, während das erzeugte Roheisen nach Sligo 29 km weit auf dieselbe Weise zu befördern war. Solange der Marktpreis f. d. Tonne zu Glasgow noch über 48 sh stand, lohnte sich der Betrieb immerhin noch, doch bereits 1858 sah die Gesellschaft sich genötigt, nach Verlust von 47 000 £ die Hütte stillzulegen. Im Jahre 1896 wurde der Versuch wiederholt, doch mußte man, nachdem 15 000 £ verausgabt waren, einsehen, daß ohne neuzeitliche Beförderungsvorrichtungen für Rohstoffe wie Fertigmaterial keine finanziellen Erfolge zu erzielen seien. Denkwürdig sind auch die Versuche, die auf der genannten Hütte im Jahre 1897 angestellt wurden, um unter Verwendung von Torfbriketts, die nach einem Patent von Buckland dargestellt waren, Roheisen zu erblasen. Das Erzeugnis soll zwar vorzügliche Eigenschaften aufgewiesen haben, namentlich was Dehnbarkeit und Schmiedbarkeit betrifft, doch waren die Kosten zu bedeutend, um an eine weitere Ausbildung des Verfahrens zu gehen.

Nordamerika. Ein neuer

Gichtenverteiler für Hochöfen

ist dem Generaldirektor der Alabama Consolidated Coal and Iron Company zu Birmingham, Ala., Guy R. Johnson, patentiert worden.* Wie die in Abbildung 1 und 2 wiedergegebenen Schnitte erkennen lassen, weicht die neue Konstruktion sehr von den sonst üblichen Formen ab; das Wesentlichste ist ein drehbarer, rüsselförmiger Beschickungstrichter a, oben

Abbildung 1. Gichtverschluß nach Johnson.

und unten durch Klappen abgeschlossen. Die Drehung des ganzen Verschlusses erfolgt auf einem Kugellager mit Hilfe des Zahnrades h. Durch die ineinandergreifenden Ringe l und m, von denen letzterer auf dem Gichtbelag des Hochofens befestigt ist, wird ein gasdichter Abschluß erreicht. Der besseren Abdichtung halber hat die untere Verschlußklappe c konische Gestalt. Das Oeffnen und Schließen derselben wird von dem Kolben in dem Zylinder f aus bewirkt durch Uebertragung auf zwei an der Kreuzstange i befestigte, über Führungsrollen g und durch zwei parallele Aussparungen d an der Außenseite des Trichters laufende Ketten. Der obere Verschlußdeckel b von kugelsegmentartiger Form ist an dem Hebel n aufgehängt und wird mittels des Zylinders p gehoben. Ist die Beschickung in den Trichter gestürzt, so wird der Deckel b aufgesetzt, der Trichter nach der gewünschten Seite gedreht und sodann durch Oeffnen des unteren Deckels entleert. Um ein Verrücken des Gichtverschlusses bei Explosionen zu vermeiden, hat der Erfinder eine Anzahl Bügel o angeordnet, welche, auf dem Gichtbelag befestigt, über das Zahnrad h hinweggreifen, ohne es jedoch zu berühren. Abgesehen von dem Vorteil des geringeren Gewichts und der leichteren Handlichkeit soll die beschriebene Vorrichtung eine Verringerung des Koksabriebs beim Stürzen veranlassen. —

Abbildung 2. Gichtverschluß nach Johnson.

* „Iron Age" 1907, 30. Mai.

Ein gutes Stück Optimismus ist in den Berichten enthalten, die die Regierung der Vereinigten Staaten unlängst über Alaska veröffentlicht hat.* Als ein Beweis für die gesunde Entwicklung dieses Territoriums wird angeführt, daß von den unerreicht hohen Kapitalbeträgen, welche im letzten Jahre dort festgelegt wurden, der größere Teil durch die Pläne für Eisenbahnbauten und nicht durch die Goldgruben von Nome oder Fairbanks angelockt wurde. In der Tat mag dies der Fall sein, da der Mangel an Beförderungseinrichtungen seither die Ausbeutung der

Bodenschätze Alaskas

stark aufgehalten hat. Auch sind die Preise für sämtliche Lebensbedürfnisse, die zum größten Teil eingeführt werden müssen, bis jetzt meist zu hoch, als daß ein einzelner größeren Nutzen aus seinem Besitztum ziehen konnte, während die bedeutenden Kosten für maschinelle Einrichtungen die Bildung von Gesellschaften ohne übertrieben großen Aufwand an Geldmitteln verhinderten. Die wichtigste der zur Zeit im Bau begriffenen Bahnen ist die Alaska Central Line. Von Seward am Stillen Ozean ausgehend, soll sie, im ganzen 720 km lang, den Bezirk von Fairbanks und mittels einer Nebenlinie die Kohlenfelder am Matanuskaflusse aufschließen. Außer anderen zum Teil bereits im Betrieb befindlichen kleineren Linien wird weiterhin eine Bahn zur Aufschließung der Kupferlagerstätten von Chitina und der Kohlenfelder an der Controller Bay geplant.

Neben dem Gold, dessen Ausbeute im Jahre 1906 eine Höhe von rund 86 Millionen Mark erreichte, dürften die Kohlenvorkommen für Alaska von größter Bedeutung sein. Wenn auch dieselben zur Zeit infolge der Transportschwierigkeiten noch wenig abgebaut werden, indem die Gesamtproduktion im Jahre 1906 nur 6600 t betrug, so sind doch nach einer amtlichen Aufstellung der Vereinigten Staaten von den Kohlenfeldern gegen 80 qkm anthrazitischer Kohle, rund 140 qkm Koks- und Gaskohlen, 1220 qkm Flammkohlen und 1760 qkm Braunkohle ermittelt. Die wichtigsten dieser Vorkommen sind im südwestlichen Alaska die im Matanuska Tal, das sich nach Cooks-Inlet hin erstreckt, am Yukon, auf der Halbinsel Seward und am Kap Lisburne. Der Anthrazit von Matanuska soll einen Vergleich mit dem Pennsylvaniens wohl aushalten.

An Kupfer wurde 1906 für etwa 4 Millionen Mark gefördert, das zum größten Teil von der Prince of Wales-Insel kam; doch glaubt man die Ausbeute bald beträchtlich erhöhen zu können. Auch Petroleum wurde in der Nähe der Controller Bay gefunden, ferner kommen an wertvollen Metallen in größeren Mengen Silber, Blei und Zink vor. *C. G.*

Der Talsperrenbau in Deutschland.

Einem Vortrag des Geh. Oberbaurates Dr.-Ing. Sympher** entnehmen wir nachstehende interessante Mitteilungen über die Verwendungszwecke der in neuerer Zeit in Deutschland zur Ausführung gebrachten Talsperren:

Zeitlich voran gehen die in den Reichslanden ausgeführten Vogesentalsperren, welche nach dem Entwurf und unter der oberen Leitung des Ministerialrats Fecht in Straßburg im Alfeld- und Fechttale erbaut sind.* Sie dienen sowohl der Bodenbewässerung wie der Kraftgewinnung. Von der 100 000 cbm fassenden Alfeldtalsperre haben 41 industrielle Anlagen mit rund 100 m Gefälle und 10 qkm zu bewässernde Wiesenflächen Nutzen. Im Fechttale wurden in Ergänzung einiger bereits aus französischer Zeit stammender Teiche noch zwei neue Weiher von zusammen 1 050 000 cbm Inhalt angelegt.

Ueberwiegend der Trinkwasseransammlung dienen die Talsperren von Chemnitz, Nordhausen, Gotha und Plauen, von denen die erste bei einem Wasserinhalt von 900 000 cbm im Jahre 1894, die zweite bei einem Fassungsraum von 770 000 cbm im Jahre 1905 und die dritte bei 755 000 cbm Inhalt 1905 fertiggestellt sind, während die vierte von 3,3 Millionen Kubikmeter Inhalt noch im Bau ist.

Gleichzeitig zur Trink- und Kraftwasserversorgung bestimmt sind die zahlreichen Talsperren, die von Intze in Rheinland und Westfalen erbaut wurden. Im ganzen sind hier 17 Talsperren mit einem Gesamtinhalt von rund 90 Millionen Kubikmeter Inhalt bereits fertiggestellt, davon 7 im Wupper-, 9 im Ruhrgebiet und 1 an der Urft i. d. Eifel. Die Gesamtbaukosten dieser Anlagen haben mehr als 30 Millionen Mark betragen. Der Anfang wurde im Eschbachtal bei Remscheid gemacht zur Erweiterung des städtischen Wasserwerks. Ihr reihen sich die Anlagen im Panzertal bei Lennep, im Bevertal bei Hückeswagen, im Lingesetal bei Marienheide, im Salbachtal bei Ronsdorf, im Herbringhausertal und im Sengbachtal bei Solingen an. Die Solinger Anlage ist besonders bemerkenswert durch die vielseitige Verwendung des aufgespeicherten Wassers, das in langer Leitung über Berg und Tal geführt wird und selbst die Kraft erzeugt, die einen Teil des Staubeckeninhalts in den Hochbehälter von Solingen befördert.

Befürchtungen sind laut geworden, daß das in Stauweihern aufgespeicherte Wasser zur Trinkwasserversorgung nicht geeignet sei, da unreine Zuflüsse und die Bildung von Krankheitskeimen im Weiher selbst nicht gehindert werden könnten. Zur Vermeidung von Unzuträglichkeiten und Gefahren wird deshalb darauf gesehen, daß das Niederschlagsgebiet möglichst unbewohnt und von menschlichen und tierischen Abgängen freigehalten wird. Die zu überstauenden Flächen werden von Pflanzenwuchs vollständig befreit, Strauchwerk sowie abgestochener Rasen verbrannt und die so gereinigten Flächen wenigstens jetzt in der Nähe der Mauer und der Entnahmetürme mit Steinschotter bedeckt. Das entnommene Wasser wird unterhalb der Talsperre vielfach in Form eines Springbrunnens mit der Luft in Berührung gebracht und, durch Sauerstoff angereichert, demnächst über natürliche Rieselfelder oder, wie z. B. in Remscheid und Chemnitz, auf künstliche, überdeckte Filteranlagen geleitet. Durch diese Einrichtungen wird die Keimzahl des Wassers erheblich herabgesetzt. Wie die Untersuchungen von Professor Kruse-Bonn übrigens gezeigt haben, hat das Talsperrenwasser, in einer gewissen Tiefe entnommen, ohnehin sehr wenig Keime, so daß in vielen Fällen eine Nachfilterung aus diesem Grunde kaum erforderlich erscheint.

Neben den Zwecken der Wasserversorgung und Kraftgewinnung wurde auch eine wesentliche Verminderung der Hochwassergefahren des Wuppergebietes erreicht. Von besonderem Wert aber ist es, daß die regelmäßige Wasserführung in den kleinen Flüssen und Bächen die alten Eisenhämmer und sonstigen Kraftwerke in den Tälern der Grafschaft Berg und des Sauerlandes zu neuer Tätigkeit erweckt und die dort seit Jahrhunderten angesiedelte

---

* „The Times Engineering Supplement“ 1907, 17. Juli und „The Engineering and Mining Journal“ 1907, 6. Juli.

** Vortrag, gehalten auf dem Schinkelfest des Architektenvereins zu Berlin am 13. März 1907 und (als Sonderabdruck aus dem „Zentralblatt der Bauverwaltung“) erschienen im Verlage von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. (Preis 0,80 ℳ.)

* „Zeitschrift für Bauwesen“ 1889 S. 233 und 529; 1903 S. 605.

Kleinindustrie befähigt hat, mit dem Großbetrieb der Neuzeit wieder in erfolgreichen Wettbewerb zu treten. Der Inhalt der Stauweiher im Wuppergebiet schwankt zwischen 117000 und 3,3 Millionen Kubikmeter.

Eine hervorragende Bedeutung haben auch die Anlagen im Ruhrgebiet. Die Beschaffung von Trinkwasser für das große rheinisch-westfälische Industriegebiet zwischen Ruhr und Lippe begegnet immer größeren Schwierigkeiten, da mit Ausnahme der Ruhr die meisten Flüsse und Bäche durch Bergbau und Industrie stark verunreinigt sind und dem Untergrunde ausreichende einwandfreie Wassermengen nicht entnommen werden können. Da die Lippe durch verhältnismäßig starken Salzgehalt für die Wasserversorgung fast ganz ausscheidet, so ist das Industriegebiet im wesentlichen auf das Wasser der Ruhr angewiesen, und in deren kiesiger Talsohle haben sich seit Jahrzehnten die Wasserwerke großer Städte, wie Essen, Dortmund, Bochum usw. oder bedeutender Wassergesellschaften, die eine große Anzahl von Gemeinden einheitlich versorgen, angesiedelt. Die Ruhr vermochte auf die Dauer der starken Wasserentnahme nicht mehr zu genügen; sie würde im unteren Laufe während des Sommers vollkommen trocken sein, wenn nicht — ein Werk des Ruhrtalsperrenvereins — aus wesentlich zu diesem Zweck erbauten Talsperren der Ruhr in trockenen Zeiten Zuschußwasser zugeführt würde. Es ist außerordentlich hoch anzuerkennen, daß alle Beteiligten sich mit einer freiwilligen Steuer entsprechend der Höhe ihrer Wasserentnahme belastet haben, die von anfänglich 1 ½ Pfennig jetzt auf 4 Pfennig für je 10 cbm gesteigert ist, und allein im Jahre 1906 reichlich 400000 ℳ eingebracht hat. Aus dieser Einnahme wurden Genossenschaften unterstützt und zur Anlage von Talsperren angeregt, wobei neben der Zuführung von Wasser zur Ruhr auch andere Zwecke, wie Anlage von Kraftwerken, bessere Ausnutzung vorhandener Mühlen und dergl. verfolgt werden konnten. Neuerdings will der Ruhrtalsperrenverein auch selbst Talsperren erbauen und in Betrieb nehmen, insbesondere ist im Tal der Möhne, einem nördlichen Nebenfluß der Ruhr, ein Stauweiher von 118 Millionen Kubikmeter zur Ausführung bestimmt. Von den neun bisher im Ruhrgebiet erbauten Talsperren sind die im Ennepetal und im Hennetal bei Meschede die größten und fassen je etwa 10 Millionen Kubikmeter.

Die Urfttalsperre dient der Kraftgewinnung verbunden mit Hochwasserschutz. Die Stadt Aachen und die Landkreise Aachen, Düren und Schleiden haben sich zusammengetan und mit einem Kostenaufwande von rund 8 Millionen Mark diese 45 Millionen Kubikmeter haltende Talsperre, ein Kraftwerk für 12000 bis 16000 P.S., und die nötigen Verteilungsleitungen angelegt. Sie haben den zurzeit bei weitem größten Stauweiher Deutschlands geschaffen.

Dem Hochwasserschutz sollen in erster Linie die in Schlesien an dem Bober, dem Queis und der Katzbach, linksseitigen Zuflüssen der Oder, geplanten Stauweiher dienen. Im ganzen sind 17 Talsperren geplant, davon 6 Mauern und 11 Erddämme. Das Gesamtfassungsvermögen der 17 Stauweiher beträgt etwa 80 Millionen Kubikmeter. Die größten Anlagen sind die im Bober bei Mauer, wo 50, und die im Queis bei Marklissa, wo 15 Millionen Kubikmeter aufgespeichert werden sollen. Die Talsperren von Marklissa, Buchwald, Herischdorf, Warmbrunn und Grüssau sind bereits fertiggestellt, während die bei Mauer im Bau begriffen ist. Der Hochwasserschutz für die unterhalb der Sperren gelegenen Talniederungen wird dadurch erzielt, daß die im allgemeinen ständig leer gehaltenen Stauweiher sich durch das plötzlich von oben kommende Hochwasser allmählich anfüllen und durch eine nicht verschließbare Oeffnung nur so viel Wasser durchlassen, wie der unterliegende Flußschlauch ohne Gefahr für die Niederungen, d. h. also im allgemeinen bordvoll, abführen kann. Der Inhalt des Staubeckens ist so groß bemessen, daß die über dieses Maß hinausgehende Hochwassermenge vollkommen Platz finden kann. Ueberall ist das bekannte höchste Hochwasser, dasjenige von 1897, der Berechnung zugrunde gelegt. Nach Verlauf der Hochflut läuft das aufgespeicherte Wasser in einigen Tagen durch die offenstehenden Auslässe ab, und das Becken steht für neu eintretende Hochwässer wieder zur Verfügung. Nur an den Talsperren bei Marklissa und Mauer ist auch eine beschränkte Ausnutzung der Wasserkraft derart vorgesehen, daß ein Teil des angesammelten Wassers, und zwar bei Marklissa 5 Millionen, bei Mauer 20 Millionen Kubikmeter aufgespeichert bleiben sollen, um zur Erzeugung von Elektrizität in einem am Fuße der Talsperren gelegenen Kraftwerke allmählich verwendet zu werden.

Stauweiher zur Speisung von Schiffahrtskanälen sind in Deutschland bisher nur in Elsaß-Lothringen vorhanden und dort 1870 von der französischen Regierung übernommen. Im Anfange der achtziger Jahre ist der große Stauweiher von Gondrexange, der auf der Wasserscheide zwischen Rhein und Mosel liegt und durch den die von ihm zu speisende Scheitelstrecke des Rhein-Marne- und Saarkohlenkanals hindurchgeführt ist, wesentlich erhöht und sein Fassungsvermögen, soweit es über dem Kanalwasserspiegel liegt, auf 13 Millionen Kubikmeter gebracht. In großem Maßstabe ist die Speisung des Rhein-Weserkanals durch Talsperren von teilweise außergewöhnlichen Abmessungen vorgesehen, die im oberen Quellgebiet der Weser angelegt werden. Sie haben insofern noch besondere Bedeutung, als sie zu gleicher Zeit den Niedrigwasserstand des genannten Stromes verbessern, die Hochwassergefahr in der Eder, Fulda und Weser bis hinab in die Marschen oberhalb Bremens vermindern und außerdem eine bedeutende Kraftanlage mit Druckwasser versorgen sollen.

Zusammenfassend sind in den letzten 20 Jahren in Deutschland etwa 25 Talsperren von insgesamt rund 120 Millionen Kubikmeter Inhalt mit einem Kostenaufwande von rund 30 Millionen Mark erbaut worden. Weitere 15 Talsperren mit etwa 400 Millionen Kubikmeter Inhalt und rund 50 Millionen Mark Kosten sind im Bau oder bereits genehmigt, so daß Deutschland binnen kurzem etwa 40 neuere Talsperren mit zusammen reichlich 500 Millionen Kubikmeter Fassungsvermögen aufweisen wird. Die Einheitskosten für 1 cbm aufgespeicherten Wassers bewegen sich zwischen 8 und 170 Pfg., wobei der niedrigste Satz für die Edertalsperre und der höchste für den kleinen, zu Trinkwasserzwecken angelegten Stauweiher im Salbachtal bei Ronsdorf gilt. Alle Kosten sind ohne die Ausgaben für Nebenanlagen, wie Kraftwerke, Wasserwerke und dergl., zu verstehen.

Spezialausstellung für die Petroleumindustrie Bukarest 1907.

In Bukarest wird im Anschluß an den III. Internationalen Petroleumkongreß, der in der Zeit vom 4. bis 15. September d. J. stattfindet, eine „Spezialausstellung für die Petroleumindustrie" veranstaltet, zu deren Beschickung ein von hervorragenden Fachleuten gebildetes „Deutsches Komitee" auffordert. (Ehrenpräsidenten: Geheimer Bergrat Prof. Dr. F. Beyschlag, Direktor der geologischen Landesanstalt zu Berlin, Geheimrat Prof. Dr. C. Engler, Karlsruhe; Vorsitzender: Prof. Dr. B. Holde, Gr.-Lichterfelde.) Wie uns die „Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie" mitteilt, ist eine Darstellung der gesamten hochentwickelten Spezial-Maschinen-Industrie in Aussicht genommen.

Da bekanntlich fast die gesamten maschinellen Einrichtungen der rumänischen Raffinerien, ferner der

größte Teil der Bohrgeräte, Röhren und sonstigen Bedarfs für die Bohrungen usw. usw. aus Deutschland bezogen wird, zugleich aber noch große Absatzmöglichkeiten vorhanden sind, ist eine rege Beteiligung der in Betracht kommenden deutschen Firmen an der Bukarester Ausstellung durchaus angezeigt.

Die rumänische Regierung hat für diese Fachausstellung eine Reihe von Vergünstigungen zugesichert: Gebühren irgendwelcher Art werden nicht erhoben; auch ist Zollfreiheit und auf den rumänischen Bahnen Frachtfreiheit zugestanden. Desgleichen erfolgt die Verpackung und Aufstellung der Ausstellungsgüter kostenfrei.

Anmeldungen und Anfragen sind an den Generalsekretär des deutschen Komitees, Herrn Dr. Paul Schwarz, Berlin W. 15, Uhlandstr. 168, zu richten.

Bücherschau.

General foundry practice. By Andrew Mc William, A. R. S. M., and Percy Longmuir. London 1907, Charles Griffin & Co., Ltd. Geb. sh. 15/—.

Es ist freudig zu begrüßen, wenn Bücher veröffentlicht werden, durch welche es dem theoretisch gebildeten Gießereiingenieur, der nur ein Jahr praktisch gearbeitet hat, möglich gemacht wird, die Handhabung der Formerei zu studieren und die Behandlung der Arbeit in anderen Gießereien eingehend kennen zu lernen. Durch die gegenwärtigen hohen Arbeitslöhne und die verkürzte Arbeitszeit wird das Bestreben aller Konstrukteure hervorgerufen, die Gußstücke so vollendet als möglich zu gestalten, um an den fertiggestellten Waren wenig mechanische Arbeit nötig zu haben. Deshalb sind die meisten Gußstücke gegen früher komplizierter geworden, und an die Formarbeit in der Gießerei werden gesteigerte Ansprüche gestellt.

Wenn nun der Gießereiingenieur die Formarbeit mit ihren vielfachen Einzelfragen und Rücksichten ganz dem Gießermeister oder dem einzelnen Former überlassen wollte, so würde er seinen Platz schlecht ausfüllen, denn Ausschuß und hohe Selbstkosten würden nur zu bald eintreten. Es wird ihm deshalb sehr angenehm sein, wenn er sich über die Formarbeit und den Gießereibetrieb an anderen Plätzen unterrichten kann, solange als er noch nicht infolge von eigener Erfahrung das Feld beherrscht.

Die beiden Autoren haben nun in dem vorliegenden Werke die theoretische und die praktische Seite des Gießereibetriebes vereinigt, so daß das Buch dem Gießereiingenieur wie dem strebsamen Gießermeister zum Studium empfohlen werden kann, um so mehr, als es keine hohe Vorbildung beansprucht und übersichtlich und leicht faßlich geschrieben ist.

In 38 Kapiteln behandelt es den Formsand und die Formereimaterialien, die Werkzeuge und Formkasten, die Kerne, dann die Formarbeit selbst im einzelnen, wobei aber bemerkt werden muß, daß die Herstellung von großen, schwierigen Stücken, wie Dampfzylindern, Pumpenkörpern, Maschinengestellen in Sand und Lehm, nicht vorgeführt worden ist. Dagegen ist die Fabrikation von Mittelarbeit und Kleinguß von Hand sowie auf Formmaschinen ziemlich eingehend behandelt. Von den Formmaschinen sind mehrere Systeme, darunter auch die hydraulischen von Bopp & Reuther in Mannheim, durch Skizzen dargestellt. Ueber die Transporteinrichtungen, Krane, Laufkatzen und andere mechanische Hilfsmittel der Gießerei sind verhältnismäßig wenig Mitteilungen gemacht, und doch sind diese Einrichtungen für das Erträgnis der Gießerei von ausschlaggebender Bedeutung, besonders wenn die Gießerei größere Stücke anfertigt und vielseitig ist. Ganz außer acht gelassen sind die baulichen Verhältnisse, die Anordnung der einzelnen Betriebsabteilungen und der Gang der Fabrikation in seiner Reihenfolge von einem Orte zum andern.

Von den Oefen sind der Tiegelofen, der gewöhnliche Flammofen, der Siemens-Gasofen, der Kupolofen und der Glühofen, soweit sie für Herstellung von Mittel- und Kleinguß angewendet werden, an der Hand von Skizzen besprochen. Von den Kupolofenkonstruktionen sind als ein gutes britisches Beispiel Stewarts Rapid-Kupolofen, als ein amerikanisches Muster der Whiting-Ofen, und dann der Ofen von Greiner und Erpf angeführt. Außerdem ist noch der Duff-Generator behandelt. Von Trockenkammern ist eine altmodische Trockenkammer, für welche ein besonderes Gebäude aufgeführt ist, beschrieben, dann eine automatische Kammer mit Oelfeuerung und ein transportabler Trockenofen, wie er auch bei uns viel angewendet wird. Das Tempern von schmiedbarem Guß ist ziemlich eingehend besprochen. Die Sand-Aufbereitungs- und die Putzerei-Einrichtungen, auf welche man in Deutschland jetzt großen Wert zu legen pflegt, sind ein wenig stiefmütterlich behandelt.

Die metallurgische Behandlung der Eisengießerei nimmt ungefähr denselben Raum ein wie die praktische und füllt 18 Kapitel. Zuerst sind die verschiedenen Roheisensorten vorgeführt, dann sind die Chemie und die Eigenart der einzelnen Produkte, Stahl, Gußeisen, schmiedbarer Guß besprochen, und in mehreren Kapiteln eingehend erörtert, welche Bedingungen an ihre einwandfreie Herstellung geknüpft sind, dann ist der Wert von Temperaturmessungen beim Gießen erläutert und sind einige Pyrometer vorgeführt. Die mechanische Materialprüfung und die mikroskopische Analyse unter Beifügung von lehrreichen Abbildungen haben eingehende Beachtung gefunden, und ist dabei auf verschiedene neuere Forschungen Bezug genommen. Dann werden die Legierungen behandelt, und zwar Messing, „Spezialmessing", Manganbronze, Aluminiumbronze, Neusilber und Weißmetall.

Zum Schluß werden noch Angaben über die Betriebsleitung einer Gießerei gemacht, und zwar führen die Verfasser dieses Kapitel mit der Bemerkung ein, daß, wie nötig gute Werkzeuge in einer Gießerei auch sein mögen, eine altmodische und sogar veraltete Gießerei, wenn sie gut geleitet wird, doch mit der neuesten Anlage konkurrieren kann, wenn dieselbe von einem minderwertigen Leiter geführt wird.

Daß natürlich die bestangelegte Gießerei nichts verdienen kann, wenn sie völlig verkehrt geleitet wird, ist selbstverständlich, ebenso wie eine Ziegelpresse keine Ziegel herstellen kann, wenn man keinen Lehm aufgibt. Aber in Deutschland wird heute auch der tüchtigste Gießereichef aus einer veralteten Anlage nichts herauswirtschaften können. In diesem Punkte können wir den Verfassern nicht zustimmen, auch wenn wir den Wert eines hervorragenden Leiters außerordentlich hoch einschätzen und mit dem, was über den Gießereibetrieb sonst gesagt wird, im allgemeinen einverstanden sind. Bei der Entwicklung, welche die Eisenindustrie in Deutschland in den letzten 50 Jahren genommen hat, kann auch der tüchtigste Gießereileiter ohne gutes Handwerkszeug keine gute Arbeit liefern. Er wird aber wohl die Mittel und Wege finden, sich die nötigen Hilfsmittel zu beschaffen.

Die Verfasser geben ein Betriebsschema und dringen auf genaue Kalkulation sowie auf sorgfältiges Bestimmen der Eisenqualitäten und der Abfälle, besonders bei Rotguß. Ein Schema für die Kalkulation der verschiedenen Arten Guß ist nicht gegeben.

Alles zusammengenommen bietet das Buch dem Praktiker eine gute Hilfe von der theoretischen Seite und dem Theoretiker neben mancherlei wertvollen Angaben in hüttenmännischer Hinsicht eine Menge von praktischen Einzelheiten. *E. Freytag.*

Becker, H., Diplom-Ingenieur, Assistent am Eisenhüttenmännischen Institut der Königlichen Technischen Hochschule Aachen: *Der Aachener Hütten-Aktien-Verein, Rothe Erde bei Aachen.* Festschrift für den 60jährigen Gedenktag der Inbetriebnahme seiner Werksanlagen.

Am 1. Mai d. J. konnte der Aachener Hütten-Aktien-Verein die 60jährige Wiederkehr des Tages feiern, an dem das Werk in Betrieb gesetzt wurde. Aus diesem Anlasse hat die Verwaltung die vorliegende, in jeder Hinsicht vornehm ausgestattete Festschrift erscheinen lassen, die um so gelegener kommt, als der Jubiläumstag ungefähr mit dem Zeitpunkte zusammenfällt, an dem der Verein infolge der Verschmelzung mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft sich seiner Selbständigkeit begeben hat. Da wir beabsichtigen, auf das interessante Werk demnächst ausführlicher einzugehen, so sei hier der Inhalt der Schrift nur ganz kurz angedeutet. Den ersten Teil des Buches bildet eine reich illustrierte Chronik des Vereins, die ein anschauliches Bild von der allmählichen Entwicklung des Werkes bis zu seiner jetzigen achtunggebietenden Stellung in der Eisenindustrie aller Länder gibt. Der zweite Teil schildert die Werksanlagen in ihrer heutigen Gestalt, bringt Zahlen über die Leistungsfähigkeit des Vereins, die verausgabten Eisenbahnfrachten und die Arbeiterverhältnisse, behandelt die Einrichtungen und Leistungen zum Wohle der Arbeiter und legt endlich die Aufwendungen an Steuern, sowie den Roheisen-, Koks- und Kohlenverbrauch ziffernmäßig dar. Auch diese Abschnitte der Festschrift werden durch wohlgelungene Ansichten, zahlreiche Lagepläne und verschiedene graphische Tafeln wirksam unterstützt.

Schuberth, H.: *Hand- und Hilfsbuch für den praktischen Metallarbeiter.* Lehrbuch zum Selbstunterricht in der gesamten Metallverarbeitung für den Praktiker. Mit 30 Tafeln und 784 Abbildungen. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. 15 *M*, geb. 18 *M*.

Der Verfasser will durch die neue Ausgabe seines Werkes, die seit kurzem vollständig vorliegt, dem Metallarbeiter eine Handhabe bieten, sein Wissen in theoretischer und praktischer Beziehung zu erweitern. Er beschreibt daher unter Beigabe zahlreicher Abbildungen von Werkzeugen, Arbeitsmaschinen usw. nicht nur die Metall-Gewinnung und -Verarbeitung, die Formgebung durch Gießen, Walzen und Schmieden, sondern auch die Behandlung der Oberflächen durch Schleifen, Polieren und Galvanisieren, die Halbfabrikate und die Herstellung von Gebrauchsgegenständen. Daneben werden, soweit es zum Verständnis erforderlich ist, auch die Hilfswissenschaften dargestellt.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Royaume de Belgique, Ministère de l'Industrie et du Travail, Office du Travail: *Statistique des Grèves en Belgique 1901—1905.* Bruxelles 1907, J. Lebègue & Cie. — O. Schepens & Cie.

Waldeck, Dr.-Ing., Karl: Streifzüge durch die Blei- und Silberhütten des Oberharzes. Mit fünf Tafeln. Halle a. d. S., Wilhelm Knapp. 3,40 *M*.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft in Düsseldorf. — In der Hauptversammlung wurde über die Geschäftslage mitgeteilt: In Halbzeug liegen reichliche Spezifikationen vor. Es war trotz weiterer Einschränkung der Ausfuhr in vielen Fällen leider immer noch nicht möglich, der inländischen Kundschaft die gewünschten Mengen voll zuzuführen. Die Lieferung der im dritten Vierteljahr noch rückständigen Mengen sichert den Werken reichliche Beschäftigung in dem bisherigen Umfange. Der Verkauf für das letzte Vierteljahr 1907 wurde in der heutigen Versammlung zu den bisherigen Preisen und Bedingungen freigegeben. Die Aufträge in Eisenbahnmaterial, die den Verbandswerken zur Lieferung bis Ende dieses Jahres vorliegen, haben nahezu die Höhe der Beteiligungsziffern der Werke für diese Zeit erreicht. Da die Werke bisher trotz der großen Anstrengungen die Beteiligungsziffern nicht erreichen konnten, so ist mit ziemlicher Sicherheit darauf zu rechnen, daß die Werke den jetzt schon vorliegenden Auftragsbestand bis Ende dieses Jahres nicht bewältigen können. Dabei ist der Eingang von neuen Aufträgen bis jetzt ein ganz flotter gewesen, so daß die Werke für leichtes Material Termine von ungefähr vier bis sechs Monaten verlangen müssen. In Rillenschienen ist der Eingang von Aufträgen ebenfalls ein befriedigender, und es sind mit den in Rillenschienen jetzt schon vorliegenden Aufträgen die Werke bis ebenfalls ungefähr Ende dieses Jahres voll besetzt. In Formeisen sind die Werke nach dem zurzeit vorliegenden Auftragsbestande auf drei bis vier Monate voll besetzt. Der Spezifikationseingang war befriedigend. Auf das Trägergeschäft wirkten neben dem hohen Geldstande und der immer noch nicht entschiedenen Händlerfrage zahlreiche Ausstände von Bauhandwerkern hemmend ein. Auch im Auslande werden von verschiedenen Ländern Bauhandwerkerstreiks gemeldet, welche die Bautätigkeit beeinträchtigen; doch war der Abruf bisher recht zufriedenstellend.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. — Aus dem in der Zechenbesitzer-Versammlung vom 19. Juli d. J. erstatteten ausführlichen Bericht des Vorstandes geben wir folgendes wieder: Im Juni 1907 hat der rechnungsmäßige Absatz in $24^1/_8$ (i. V. $23^3/_8$) Arbeitstagen betragen 5 613 336 (5 059 241) t, mithin 554 095 t mehr als im Vorjahre und arbeitstäglich 232 677 (216 438) t oder 16 239 t = 7,5 % mehr. Von der Beteiligung, die sich auf 6 125 424 t bezifferte, sind demnach 91,64 % abgesetzt worden. Die Förderung stellte sich im Juni d. J. insgesamt auf 6 494 703 t oder arbeitstäglich auf 269 210 t; es sind das gegen Mai 1907 mehr 7220 t = 2,76 %, gegen Juni 1906 mehr 15 345 t = 6,04 %.

Der rechnungsmäßige Absatz hat betragen

	1. Halbjahr t
im ganzen 1907 bei $146^1/_2$ Arbeitstagen	32 802 324
„ „ 1906 „ $147^3/_4$ „	32 371 367
mithin 1907 gegen 1906	+ 430 957
arbeitstäglich 1907	223 907
„ 1906	219 096
mithin 1907 gegen 1906	+ 4 811 = 2,2 %

Von der Beteiligung, welche sich bezifferte

	t
1907 auf	37 272 894
1906 „	37 537 804

sind demnach abgesetzt worden

1907	88,01 %
1906	86,24 %

Die Summe des Gesamtabsatzes der Syndikatszechen betrug im ersten Halbjahr

	t
	38 378 895
arbeitstäglich	264 429
gegen das II. Halbjahr 1906 mehr	10 832 = 4,27 %
„ „ I. „ 1906 „	7 432 = 2,89 %

Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug im I. Halbjahr

	t	hiervon für Rechnung des Syndikates t
an Kohlen	25 929 301	21 894 664
„ Koks	7 521 768	6 307 350
„ Briketts	1 319 393	1 290 076
in Summa	34 770 462	29 492 090
arbeitstäglich an Kohlen (146½ Arbeitstage)	176 992	149 452
arbeitstäglich an Koks (181 Arbeitstage) . .	41 557	34 847
arbeitstäglich a. Briketts (146½ Arbeitstage) .	9 006	8 806

Der arbeitstägliche Gesamtversand im I. Halbjahr 1907 betrug

	gegen das II. Halbjahr 1906 t %	gegen das I. Halbjahr 1906 t %
in Kohlen . . .	+ 4426 = 2,56	— 1424 = 0,80
„ Koks	+ 1508 = 3,77	+ 3293 = 8,61
„ Briketts . .	+ 411 = 4,78	+ 724 = 8,74

Der arbeitstägliche Versand für Rechnung des Syndikates betrug

	t %	t %
in Kohlen . . .	+ 3962 = 2,72	— 1842 = 1,22
„ Koks	+ 1559 = 4,68	+ 2633 = 8,17
„ Briketts . .	+ 367 = 4,35	+ 671 = 8,25

Die Förderung stellte sich im I. Halbjahr insgesamt auf

	t
	38 646 651
oder arbeitstäglich auf	263 800
	t %
gegen das II. Halbjahr 1906 mehr	9387 = 3,69
„ „ I. „ 1906 „	7305 = 2,85

Die in dem Bericht weiter gegebenen Zahlen lassen erkennen, daß der Kohlenversand mit der Entwicklung der Förderung nicht Schritt gehalten hat. Der seit dem Monat April des Vorjahres in die Erscheinung getretene Rückgang der Kohlenlieferungen der Zechen hat bis zum Monat Mai d. J. angehalten. Ueber den im ersten Halbjahre 1906 erreichten Kohlenversand für Rechnung des Syndikates von arbeitstäglich durchschnittlich 151 294 t ist nur der Versand im Juni d. J. hinausgegangen. Der Durchschnitt des Versandes in der ersten Hälfte des laufenden Jahres stellte sich arbeitstäglich auf nur 149 452 t und weist somit gegen den gleichen Zeitraum 1906, obgleich in diesem die Förderung um arbeitstäglich 7305 t niedriger als in jenem war, eine Abnahme von 1842 t = 1,22 % auf. Die Ursachen des schwächeren Kohlenversandes liegen in dem gesteigerten Selbstverbrauch der Syndikatsmitglieder, zum Teil für eigene Hüttenwerke, in der Hauptsache aber für die Koks- und Brikettherstellung. Durch die im ersten Halbjahr 1907 gegen 1906 eingetretene Erhöhung des Koks- und Brikettversandes von arbeitstäglich 3293 t bezw. 724 t ist dem Kohlenversandgeschäfte eine Menge von arbeitstäglich rund 5000 t entzogen worden.

Der Bericht stellt ferner fest, daß die Schwierigkeiten in der Erfüllung der Verkaufsverpflichtungen fortbestehen und daß die von den Zechen zur Verfügung gestellten Mengen gegenüber dem Bedarfe noch immer unzureichend sind, so daß die herrschende Kohlenknappheit noch andauert, obwohl das Syndikat sich im Ausfuhrgeschäfte eine möglichst weitgehende Einschränkung auferlegt habe und ferner dazu übergegangen sei, einen Teil seiner Lieferungsverpflichtungen, namentlich nach dem Auslande und den Küstenplätzen, durch Einschiebung englischer Kohlen abzulösen. So hat es zur Ausgleichung der in seinen Lieferungen aufgelaufenen Rückstände für die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen allein 100 000 t englische Kohlen gekauft. Der starke Koksbedarf konnte voll befriedigt werden und die erhöhte Briketterzeugung wurde glatt abgesetzt.

Das Eisenbahn-Versandgeschäft hatte im ersten Jahresviertel unter starkem Wagenmangel zu leiden. Die Wagengestellung ist im Januar um 30 862 Wagen = 5,2 %, im Februar um 26 472 Wagen = 4,9 %, im März um 53 696 Wagen = 8,8 % hinter der Anforderung zurückgeblieben. Außerdem wurden die gestellten Wagen den Zechen vielfach nicht rechtzeitig zugeführt. Das Einlegen einer großen Zahl von Feierschichten und vorzeitiges Einstellen der Förderung, also geringere Leistungen der Zechen und demgemäß größere Versandausfälle, waren die Folgen dieses schon so oft beklagten Uebelstandes. Erfreulicherweise haben die Verhältnisse im zweiten Jahresviertel eine günstigere Gestaltung gewonnen; immerhin hat der Wagenbedarf auch hier in vollem Umfange nicht befriedigt werden können, indem im April 4507 Wagen, im Mai 5050 Wagen, im Juni 4610 Wagen weniger gestellt als angefordert worden sind.

United States Steel Corporation. — Aus dem Abschluß für das zweite Halbjahr entnehmen wir folgendes: Der Aufsichtsrat setzte die regelmäßige Vierteljahrsdividende auf 1¾ % auf die im Nennbetrage von 360 281 100 Dollar ausstehenden Vorzugsaktien und auf ½ % auf die im Nennbetrage von 508 302 500 Dollar ausstehenden Stammaktien fest. Der Abschluß ergab für das zweite Vierteljahr eine Reineinnahme von 45 504 000 Dollar gegen 39 122 492 Dollar im ersten Vierteljahr und 40 125 033 Dollar in der entsprechenden Vorjahrszeit. Von den Reineinnahmen werden nach Abzug der Zinsen und Tilgungsbeträge für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften zunächst ordnungsmäßig 7 127 500 Doll. (im ersten Vierteljahr 4 865 914 Dollar) für Abnutzung, Erneuerung und Verbesserung der Anlagen abgeschrieben, ferner die fälligen Zinsen auf die Schuldverschreibungen des Trusts gezahlt und die Tilgungsbeträge für diese Schuldverschreibungen bestritten. Nach Ausschüttung von 6 304 919 Dollar als Dividende auf die Vorzugsaktien und von 2 541 513 Dollar auf die Stammaktien werden dann 18 500 000 Dollar (14 500 000 Dollar) für außerordentliche Verbesserungen, Erweiterungen und Neuerwerbungen zurückgestellt und 3 497 100 (3 684 576) Dollar als unverteilter Reinüberschuß auf die Gewinn- und Verlustrechnung übertragen. Von dem Vierteljahrsgewinn entfallen auf den April 14 601 000 Dollar, auf den Mai 16 057 000 Dollar und auf den Juni 14 846 000 Dollar. Die geldlichen Ergebnisse des Stahl-Trusts haben sich in ganz außerordentlich günstiger Weise entwickelt. Eine Einnahme von über 16 000 000 Dollar, wie sie der Mai gebracht hat, war bisher überhaupt noch nicht zu verzeichnen, und auch die April- und Juni-Ziffern weisen eine Höhe auf, die bis jetzt nur im Oktober 1906 übertroffen worden ist, und zwar mit einer Einnahme von 14 984 926 Dollar. Dementsprechend bedeutet naturgemäß auch das Vierteljahresergebnis einen neuen Rekord. Bisher war das Ergebnis des letzten Vierteljahres 1906 das günstigste gewesen; jetzt ist es noch um über 3 750 000 Dollar übertroffen worden, und gegenüber dem ersten Vierteljahr 1907 hat sich die Reineinnahme vollends um 6 382 000 Doll. gesteigert. Für das erste Halbjahr 1907 stellen sich die Reineinnahmen nunmehr auf insgesamt 84 626 492 Dollar; es bedeutet das gegenüber dem Vorjahr ein Mehr von 7 867 000 Dollar. Diesen überaus glänzenden Ergebnissen tritt der am 30. Juni d. J. vorhanden

gewesene Auftragsbestand würdig an die Seite. Er betrug 7 603 900 t gegenüber 8 043 858 t am 31. März 1907 und 6 809 589 t am 30. Juni 1906. Gegenüber dem vorhergehenden Vierteljahr ist hiernach allerdings eine Abnahme des Auftragsbestandes zu verzeichnen, die jedoch nicht weiter ins Gewicht fällt, da ja überhaupt um die Jahresmitte ein gewisses Nachlassen der Aufträge einzutreten pflegt. Immerhin hat der Stahl-Trust eine Auftragsmenge, wie sie diesmal am Schluß des zweiten Vierteljahres vorlag, noch niemals um diese Zeit aufweisen können. In den letzten Jahren waren am Schluß der einzelnen Jahresviertel folgende Aufträge gebucht:

	1906	1907
I. Vierteljahr . .	7 018 712 t	8 043 858 t
II. „ . .	6 809 589 t	7 603 900 t
III. „ . .	7 936 884 t	—
IV. „ . .	8 489 718 t	—

Einstweilen verfügt der Stahl-Trust also noch über eine Beschäftigung, wie er sie sich kaum besser wünschen kann, und auch für das dritte Vierteljahr erscheinen somit die Aussichten recht günstig.

Schwedischer Eisenerzversand.* — Die im Jahre 1906 von Luleå (Schweden) versandten Mengen Eisenerz betrugen 1 236 248 t, womit der Versand des Jahres 1905 um 116 618 t übertroffen wird. Von der Gesamtmenge gingen 181 864 t nach Großbritannien, 436 880 t nach Holland, (um wohl nach Deutschland umgeschlagen zu werden), 567 720 t nach Nordwest-Deutschland, 22 047 t nach Belgien, und 26 822 t nach Frankreich. Der Kiruna- und Tuolluvaarabezirk sandte 1 583 573 t Eisenerz über die Eisenbahn nach dem norwegischen Hafen Narvik, die von hier aus verschifft wurden. Die Verladung von den Kirunavaara-Lagerstätten ist ziemlich gestört gewesen wegen der bekannten Regierungsverfügung, daß auf dieser Eisenbahn nicht mehr als rund 1,2 Millionen Tonnen Erz verschickt werden dürfen. Der Versand von dem Hafen Oxelösund stieg im Jahre 1906 auf den ansehnlichen Betrag von 799 250 t, von welchem Quantum allein 684 350 t über Rotterdam nach Deutschland exportiert wurden. Während früher fast der gesamte Schiffsverkehr von diesem Hafen in englischen Händen lag, haben jetzt holländische Rheder denselben an sich gerissen, wie die folgende Aufstellung zeigt:

Nationalität	Anzahl der Schiffe 1895	Anzahl der Schiffe 1905	t 1895	t 1905
England	121	—	225 994	—
Schweden	59	101	72 919	155 941
Holland	19	64	30 429	514 147
Deutschland . . .	34	4	30 343	3 363
Norwegen	21	—	40 279	—
Dänemark	—	1	—	104
Rußland . . .	—	4	—	998
insgesamt	254	174	399 964	674 553

Vom französischen Kohlen- und Koksmarkt. — Die Geschäftslage des französischen Kohlenmarktes ist bei dem durchweg noch starken Verbrauch der Werke in Industriekohlen noch immer sehr günstig. Auch die Preise haben ihre bisherige Stetigkeit bewährt, zumal die meisten Zechen ihre Förderung bis Ende März 1908 jetzt durchweg verschlossen haben. Bei der Knappheit der heimischen Förderung ist die Einfuhr ausländischer Kohlen noch immer sehr groß, obgleich sie nicht mehr das starke Uebergewicht gegen die vorjährige Einfuhr aufweist. Die Kohleneinfuhr belief sich vom 1. Januar bis 1. Juni d. J. auf 6 212 320 t (i. V. 6 114 280 t). England ist an dieser Ziffer mit 4 151 970 t (3 546 190 t), Belgien mit 1 454 370 t (1 638 100) t, Deutschland mit 491 950 t (3 546 190 t) beteiligt. Die Kohlenausfuhr Frankreichs in der genannten Zeit belief sich auf 514 930 t.

Die Kokseinfuhr in obigem Zeitraum beläuft sich auf 878 010 t (957 890 t), an der Deutschland in fast vorjähriger Höhe mit 704 570 t beteiligt ist.

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz. — Dem Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr 1906/07 entnehmen wir folgendes: Das Unternehmen hat sich in dem Berichtsjahre einer glänzenden Entwicklung zu erfreuen gehabt. Die im vorletzten Geschäftsjahr beschlossenen Neubauten sind im Berichtsjahre zum Teil fertiggestellt und in Betrieb genommen worden. Trotz der durch außergewöhnlich strenge Kälte und reichlichen Schneefall entstandenen Verzögerungen kam bereits im März 1907 das neue Mittelwalzwerk und die Erweiterung des Hammerwerkes in Betrieb, während die betriebsfähige Fertigstellung der neuen Gebläsemaschine für die Alfredhütte sowie der elektrischen Anlagen auf Grube Petersbach gegen Schluß des Geschäftsjahres ermöglicht wurde. Die weiter geplanten Um- und Neubauten müssen den Rücksichten auf den bestehenden Betrieb angepaßt werden. Der Neubau der Generatorenanlage für das Martinwerk ist bereits vergeben. Das Stahlwerk wird um einen — den neunten — Martinofen erweitert. — Ueber den Betrieb ist im einzelnen zu bemerken, daß die Gruben (Vereinigung, St. Andreas, Petersbach) bei einer Zahl von durchschnittlich 1309 (i. V. 1239) Arbeitern 206 230 (184 898) t Spateisenstein, 10 (31) t Brauneisenstein, 831 (615) t Kupfererze, 7 (18) t Bleierze, 3 (14) t Blenderze förderten. Es wurden befördert auf der Grubenbahn von Grube Vereinigung nach Alte Hütte und Alfredhütte 101 404 t mit einem Kostenaufwand von 0,084 ℳ f. d. t-km, auf der Hüttenbahn von Station Au nach Heinrichshütte 111 825 t mit einem Kostenaufwand von 0,063 ℳ f. d. t-km, auf den Seilbahnen von Grube St. Andreas nach Alfredhütte und Heinrichshütte 53 041 t mit einem Kostenaufwand von 0,142 ℳ f. d. t-km, auf der Seilbahn von Grube Petersbach nach Alfredhütte 66 990 t mit einem Kostenaufwand von 0,063 ℳ f. d. t-km. Die Oefen III und IV der Alfredhütte und Ofen V der Heinrichshütte standen das ganze Jahr ununterbrochen im Feuer. Die Gesamterzeugung an Roheisen belief sich auf 125 468 (113 019) t und der Gesamtabsatz auf 123 645 (114 062) t. Verbraucht wurden 275 050 t Eisenstein, 49 217 t Kalkstein, 137 277 t Koks. Die Hütten beschäftigten durchschnittlich 411 (375) Arbeiter. Im Stahlwerksbetrieb betrug die Produktion 93 413 (78 469) t Rohblöcke, die zu Halbzeug, Walzeisen, Formstahl, Eisenbahnoberbaumaterial, Radreifen, Achsen, Schmiedestücken, Rädern und Radsätzen weiterverarbeitet wurden. Die Zahl der Stahlwerksarbeiter belief sich auf durchschnittlich 1204 (1047).

Der Gewinn des Geschäftsjahres beträgt nach Abzug der Handlungsunkosten, Steuern und vertraglichen Gewinnanteile 3 460 315,30 ℳ. Von dieser Summe sind für Obligationszinsen, Abschreibungen und den Hochofen-Erneuerungsfonds zusammen 1 066 064,44 ℳ abzusetzen, so daß ein Reingewinn von 2 394 250,86 (i. V. 1 470 451,75) ℳ, der sich unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre von 253 587,77 ℳ auf 2 647 838,63 ℳ erhöht, verbleibt. Hiervon sollen 1 600 000 ℳ (16 %) als Dividende auf das erhöhte Aktienkapital vergütet, 100 000 ℳ dem Beamtenpensions-, Witwen- und Waisenfonds überwiesen und 30 000 ℳ als Belohnungen an Angestellte verwendet werden, nachdem die satzungsgemäßen Gewinnanteile mit 227 493,36 ℳ in Abzug gebracht sind. Der Ueberschuß von 690 345,27 ℳ soll auf neue Rechnung vorgetragen werden. — Bezüglich des neuen Geschäftsjahres sagt der Bericht: „Mit Vertrauen sind wir auch in das neue Geschäftsjahr getreten. Unver-

* „The Iron & Coal Trades Review", 17. Juli 1907, S. 132.

kennbar haben ja mancherlei Umstände, nicht zum wenigsten der teure Geldstand, eine Abschwächung der Marktlage und ein mäßiges Sinken der im freien Wettbewerbe stehenden Erzeugnisse herbeigeführt. Gleichwohl erachten wir bei der Fülle der vorliegenden Aufträge auch jetzt noch das Geschäft als gesund und erwarten eine Wiederbelebung nach Beseitigung oder Milderung des auf dem Kapitalmarkte lastenden Druckes. Die am 1. Juli d. J. gebuchten Abschlüsse sichern uns bei lohnenden Preisen eine volle Beschäftigung für 4 Monate, für einen wesentlichen Zweig unserer Fabrikation sogar für 6 bis 7 Monate."

Eisenwerk Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz). — Dem Bericht über das am 31. März abgelaufene Geschäftsjahr 1906/07 ist u. a. folgendes zu entnehmen: Die Nachfrage war recht lebhaft und zwar sowohl für das Inland als auch für das Ausland. Die befriedigenden Absatzverhältnisse dauerten bis zum Schlusse des Berichtsjahres unverändert an. Wenn auch durch die Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes zunächst ein festes Gefüge wieder geschaffen ist und ein ungesunder Wettbewerb der deutschen Werke unter sich, sowie derjenige des Auslandes für die nächsten Jahre nicht zu befürchten ist, so hat es doch den Anschein, als ob wir auf dem Höhepunkt der Konjunktur angelangt seien. Sämtliche Werke der Maxhütte waren infolge der günstigen Lage des Eisenmarktes gut beschäftigt und wurden namentlich für Träger, Stabeisen und Feinbleche bessere Preise erzielt; dieser Mehrerlös wurde aber zum Teil wieder ausgeglichen durch die wesentlich höheren Arbeitslöhne und Preise, welche für sämtliche anzukaufenden Rohmaterialien angelegt werden mußten, und traten hierfür — besonders bei Manganerzen, Manganeisen, Roheisen usw. — Steigerungen bis zu 50 % auf.

Auf der Kohlenzeche Maximilian bei Hamm wurde im Februar 1907 das lang ersehnte Ziel, welches mit so vielen und außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft war, endlich erreicht, indem am 19. Februar das eigentliche Kohlengebirge angetroffen und am 21. Februar die erste reine Kohle bei einer Teufe von 682 m gefördert wurde. Es sind bis jetzt drei Flöze, der Fettkohlenpartie angehörend, durchteuft von 1,2 bis 2,5 und 1,3 m Mächtigkeit.

Die Neubauten der Hochofenanlage in Rosenberg sind so gefördert worden, daß im Monat April 1907 der dritte Hochofen angeblasen werden konnte. Der vierte Hochofen geht der Vollendung entgegen und soll im Anschluß hieran dann noch ein fünfter Ofen errichtet werden. Das neue Stahlwerk in Rosenberg wird voraussichtlich Ende Juli 1907 in Betrieb kommen und soll hieran anschließend der Umbau des Walzwerks in Angriff genommen werden. Auf den Bergwerken wurden 373 268 t Spat- und Brauneisenstein gefördert. Die Hochöfen erzeugten 154 713 t Thomas- und Puddelroheisen; die Produktion an Walzfabrikaten betrug 154 623 t und diejenige an Gußwaren 3774 t. Nach Deckung der Generalunkosten und Anleihezinsen ergibt sich ein Gewinn von 4 765 213,44 ℳ (i. V. 4 653 767,06 ℳ). Auf die im vergangenen Jahr ausgeführten Neu- und Umbauten und die Erwerbungen im Betrage von 4 918 255,46 ℳ und von den im vorigen Jahre als Anlagewerte vorgetragenen 6 457 743,65 ℳ wurden als ordentliche Abschreibung 1 187 599,91 ℳ dem Gewinn entnommen und dem allgemeinen Betriebs-Reserve- und Amortisationsfonds 738 399,20 ℳ überwiesen.

Von dem verbleibenden Ueberschuß sollen — außer den alljährlich gewährten Gratifikationen — nach Ergänzung des Dispositionsfonds sowie des Reservefonds für Hochofenreparaturen der Betrag von 500 000 ℳ der Reserve für die Kohlenzeche Maximilian, ferner der Reserve für Um- und Neubauten der Werksanlagen in Rosenberg 500 000 ℳ zugewiesen, zur Bildung eines Anleihetilgungsfonds 80 000 ℳ zurückgestellt, dem Fonds für außerordentliche Unterstützungen an Meister und Arbeiter 50 000 ℳ überwiesen und dann den Aktionären eine Dividende von 430 ℳ f. d. Aktie = 1 511 880 ℳ (i. V. 1 406 400 ℳ = 400 ℳ f. d. Aktie) zugeteilt werden. Der verbleibende Rest von 98 572,52 ℳ wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft. — Am 24. Juli d. J. fand in Düsseldorf die diesjährige ordentliche Genossenschaftsversammlung der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft statt. Es waren 53 Delegierte aus allen Zweigen der genannten Industrie erschienen. In der Begrüßungsrede konnte der Vorsitzende, Generaldirektor Lechner-Köln, an der Hand der Katasterziffern nachweisen, daß der Geschäftsgang bei den Mitgliedern der Genossenschaft im allgemeinen ein sehr reger sei. Unter den Beschlüssen der Versammlung ist hervorzuheben, daß der Genossenschaftsvorstand ermächtigt wurde, zwecks weiterer Förderung des Arbeiterwohnungswesens Hypothekendarlehen aus dem Reservefonds künftig nicht nur an gemeinnützige Bauvereine und Arbeiterwohnungsgenossenschaften, sondern auch an Gemeinden und Private unter Bürgschaft der Gemeinden zu gewähren und zwar sowohl auf neu erbaute oder zu erbauende wie in zweiter Linie auch auf alte Arbeiterwohnhäuser.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Theodor Sehmer †.

Am 29. Mai d. J. starb zu Partenkirchen nach kurzem aber schwerem Leiden im 60. Lebensjahre der Fabrikbesitzer Theodor Sehmer, Mitbegründer, Teilhaber und langjähriger Geschäftsführer der rühmlichst bekannten Maschinenfabrik Schleifmühle-Saarbrücken Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H.

Theodor Sehmer wurde am 6. Juli 1847 in St. Johann geboren. Zunächst besuchte er eine Privatschule in Saarbrücken und später ein französisches Pensionat zu Friedrichsdorf bei Homburg v. d. H. Nachdem er das Examen zum einjährig-freiwilligen Militärdienst zu Trier vor der Regierung abgelegt hatte, trat er als Kaufmann in ein Bankgeschäft zu Saarbrücken ein. In dem Jahre 1867/68 diente er bei dem 7. Ulanenregiment in Saarbrücken. Bis zum Ausbruche des deutsch-französischen Krieges war Theodor Sehmer in Havre in Stellung. An dem Kriege selbst konnte er nur bis zur Belagerung von Metz teilnehmen, da er infolge Erkrankung nach Hause entlassen werden mußte. Kurze Zeit hierauf, nachdem er zuvor in Aachen seine Gesundheit wiederhergestellt hatte, trat er als Teilhaber in die Maschinenfabrik Kautz & Westmeyer zu St. Johann (Saar) ein; jedoch löste er nach einigen Jahren dieses Verhältnis wieder, um mit dem Dr.-ing. L. Ehrhardt, der am 29. Sept. 1905 seinem Mitarbeiter im Tode vorangegangen ist, die Maschinenfabrik Schleifmühle zu gründen.

Theodor Sehmer war zwar seinem Berufe nach Kaufmann und hat als solcher unzweifelhaft seiner Firma die besten und vorzüglichsten Dienste erwiesen, aber die Eigenart des von ihm mitbegründeten Unternehmens machte aus ihm auch einen tüchtigen In-

genieur, der wenn auch nicht auf technischen Schulen vorgebildet durch die Schule der Erfahrung und des Lebens vollstes Verständnis für Technik und Industrie sich anzueignen verstanden hatte. In ausgesprochener Weise ist dasselbe in der Betriebsorganisation der Maschinenfabrik Schleifmühle zum Ausdruck gekommen, in der er in eigenartiger und selbstschöpferischer Weise vorging, um exakte Arbeit unter möglichster Ausnutzung der Arbeitsmaschinen zu erzielen. Er ergänzte dadurch in glücklicher Weise seinen langjährigen Mitarbeiter Ehrhardt, den anerkannten Meister des Maschinenbaus und trug zu den Erfolgen der gemeinsamen Fabrik sein gut Teil bei. Neben der Maschinenfabrik Schleifmühle förderte er auch andere industrielle Unternehmungen wie die Mannesmann-Werke, Bous, die Fa. Franz Méguin & Cie., Dillingen, die Saarbrücker Gußstahlwerke, die er auch mitbegründet hat.

Neben der Arbeit, die der Heimgegangene seinem eigenen Unternehmen zuwandte, widmete er sich in der ihm eigenen intensiven Weise auch Aufgaben allgemeiner Art. Er ist unter die Ersten zu zählen, die die Notwendigkeit der Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Maschinenfabriken erkannten und tatkräftig hierfür eintraten. Er ist einer der Mitbegründer des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten und gehörte dessen Vorstande bis zu seinem Tode an. Eine seiner Lieblingsideen war die Schaffung einer Organisation, um die Ausfuhrtätigkeit der deutschen Maschinenfabriken durch Entsendung von Ingenieuren in das Ausland zu fördern. Er hat für diese Idee viel Arbeit aufgewendet und wenn ihm nicht vergönnt war, den erhofften Erfolg auf diesem Gebiete in vollem Umfange zu erreichen, so mag dies vielleicht vorwiegend dem Umstande zuzuschreiben sein, daß die Allgemeinheit nicht genügend opferwillig und ausdauernd ihm zur Seite gestanden hat. Auch beschäftigte ihn in letzter Zeit lebhaft die Absicht, die Maschinenfabriken zu veranlassen, ihre Selbstkostenberechnung auf möglichst einheitlicher Grundlage vorzunehmen, um dadurch die bekannten Auswüchse zu beseitigen, die häufig im Verdingungswesen bei Vergebung von Maschinen zu beobachten sind. Der deutsche Maschinenbau kann das Andenken dieses verdienten Mannes, der seine hervorragende Arbeits- und Geisteskraft in so umfassender Weise der Allgemeinheit geopfert hat, nicht besser ehren, als indem er sucht, die von ihm begonnenen Aufgaben weiter zu verfolgen und zu einem glücklichen Ende zu führen.

Er aber ruhe aus nach der Arbeit seines Lebens in ewigem Frieden!

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Dix, Alfred, Hüttendirektor, Walterhütte, Nicolai O.-S.
Ebbinghaus, Friedr., Ingenieur, Betriebschef, Rath, Wahlerstraße 11.
Eichler, Dr. phil. Max, Dipl.-Ingenieur, Mitinhaber der Fa. Grohmann & Frosch, Leipzig-Plagwitz, Karl Heinestraße 33.
Erdmann, Alexander, Ingenieur, Betriebschef des Walzwerks der Suliner Hüttenwerke, Sulin, Donsches Gebiet, Rußland.
Goldschmidt, Dr. Oscar, Vertreter der Allgem. Thermit-Ges. m. b. H. Essen a. d. R., Dresden A. 7, Nürnbergerstr. 35 I.
Hoffmann, Adolf, Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 70.
Kiehl, F., Dipl.-Ingenieur, Vorsteher des metallograph. Laboratoriums der Eisen- und Stahlwerke Thyssen & Co., Mülheim a. d. R., Charlottenstr. 88 I.
Kühn, Paul, Betriebsleiter des Martinwerks der Rheinischen Bergbau- und Hüttenwesen-Akt.-Ges., Duisburg-Hochfeld, Heerstr. 118.
Neumark, Dr. H., Hüttendirektor des Hochofenwerks Lübeck, Herrenwiek.
Oberhoff, Adolf, Ingenieur der Akt.-Ges. Neußer Eisenwerk, Obercassel b. Düsseldorf, Bahnstr. 11.
Pels, Henry, Mitinhaber der Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Berlin SW. 13, Alte Jakobstraße 9.
Pothmann, Alfred, Ingenieur der Hütte Phönix, Ruhrort.
Ransleben, Fritz, Ingenieur, Charlottenburg, Goethestraße 8 I.
Rohrer, Hans, Ingenieur, Chef der Konstruktionswerkstätte der Burbacherhütte, St. Johann a. d. Saar, Richard Wagnerstr.
Spitzer, Hugo, Ingenieur, Scunthorpe near Doncaster, Wells-Street 41, England.
Starke, Richard F., Ingenieur, 1602 Harlem Ave, Baltimore, Md., U. S. A.
Stern, Manu, Berlin, Lennéstr. 8.
Stöckmann, Paul, Hütteningenieur, Duisburg-Laar, Deichstraße 9.
Unckenbolt, Ludwig, Zivilingenieur, 28 Rue du Fort, Charleroi, Belgien.
Wadas, Carl, Techn. Direktor, Wien IX, Alserstr. 10.
Wahlberg, Axel, Oberingenieur, Geschäftsführender Direktor der Gesellschaft Fagersta Bruks Aktiebolag, Fagersta, Schweden.
Weishan, Bernhard, Direktor der Ersten Ungarischen Schraubenfabrik Akt.-Ges., Budapest, Vaczi-ut. 169.
Wolff, Jean Marie, Köln, Perlengraben 104.

Neue Mitglieder.

Dittmer, Fritz, Betriebsingenieur des Eisen- und Stahlwerks Mark, Wengern a. d. R.
Meerbach, Kurt, Walzwerkschef der Hanyang Iron and Steel Works, Hanyang, Hankow, China.

Am Tage vor der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien,

nämlich am Freitag, den 13. September d. J., nachmittags $5^1/_2$ Uhr, findet im Gasthause „Monopol“ zu Wernigerode a. Harz eine

Versammlung der Gießereifachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Die Tagesordnung lautet:

1. Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Eisengießereien. Vortrag von Ober-Ingenieur Kraus von der Maschinenbauanstalt Humboldt, A.-G., in Kalk bei Köln a. Rh.
2. Ueber die Geschichte der Eisenindustrie im Harz. Vortrag von Hütteninspektor Geyer-Ilsenburg a. H.

er Gißer

a —

heisen, K

isengießerei.

Schnitt a-b-c-d.

32820

Füllrumpf

ndaufbereit

Schnitt e-f.

ießerei und Sa

Schnitt g-h-

7910

m-n.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 33. 14. August 1907. 27. Jahrgang.

Ueber Wassergas.

Von Direktor H. Dicke in Frankfurt a. M.

Der hochinteressante Vortrag, welchen der nun heimgegangene Zivilingenieur E. Blaß am 13. Dezember 1885 in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute* über Wassergas hielt, steht gewiß noch in gutem Andenken, trotzdem seit dieser Zeit das Wassergas eine große Wandlung erfahren hat. Werfen wir nochmals einen Rückblick auf den damaligen Stand des Wassergases, so hatte sich in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Stockholm die Europaiska Wattengas Actie-Bolaget gebildet, um Wassergas mit amerikanischen Generatoren, System Lowe, in Europa einzuführen. Die erste Anlage nach dem von der Stockholmer Gesellschaft vorgeschlagenen Prinzip wurde auf dem jetzigen Blechwalzwerk Schulz-Knaudt Actien-Gesellschaft in Essen a. d. R. errichtet, woselbst vorgenannte Firma das Wassergas zum Schweißen von Wellrohren usw. anwenden wollte. Es zeigte sich jedoch schon nach kurzer Zeit des Betriebes der Wassergas-Erzeugungs-Anlage, daß der von Stockholm vorgeschlagene Wassergas-Apparat sehr schlecht arbeitete, auch erst deutschen Verhältnissen angepaßt werden mußte, — eine Aufgabe, die der Wassergas-Pionier Blaß zusammen mit dem schon längst verewigten Fabrikbesitzer Adolf Knaudt durch Umbau des Apparates in verhältnismäßig kurzer Zeit dergestalt löste, daß die Anlage in der Hand jedes Arbeiters befriedigendes leistete.

Es bildete sich dann aus der Europaiska Wattengas Actie-Bolaget in Stockholm die Europäische Wassergas-Act.-Ges. in Essen a. d. R. und es wurde die technische Leitung in die Hand des oben erwähnten Hrn. Blaß gelegt, dessen derzeitiger Oberingenieur Schreiber dieses war. Es gelang aber trotz der reichen Erfahrungen des Hrn. Blaß nicht, das Wassergas in größerem Maßstabe in die Industrie einzuführen. Der erhoffte Erfolg blieb aus und lag dieses lediglich daran, daß das Wassergas nach oben genanntem System für unsere kontinentalen Verhältnisse für Industriezwecke nicht wirtschaftlich hergestellt werden konnte.

* „Stahl und Eisen" 1886 Nr. 1 S. 3.

Was den Charakter der damaligen Wassergas-Generatoren anlangt, so heißt es in dem angezogenen Vortrag von Blaß: „Sehen wir nun, in welcher Weise in der Praxis von den oben angeführten Tatsachen Gebrauch gemacht wird, so finden wir bei allen Wassergas-Apparaten zunächst einen Generator, in welchem das Brennmaterial abwechselnd mittels zugeführter Luft bis auf einen hohen Temperaturgrad gebracht wird, um dann beim Durchleiten des Wasserdampfes unter Wassergaserzeugung wieder abgekühlt zu werden. Während des Warmblasens wird Generatorgas erzeugt, während des Dampf- oder, wie man es auch nennen könnte, Kaltblasens Wassergas. Das Charakteristische des Wassergas-Generators besteht also darin, daß derselbe abwechselnd gewöhnliches Generatorgas und Wassergas erzeugt."

Die Wärmebilanz dieser Generatoren wird von H. Dicke in seiner Schrift „Dellwik-Fleischer Wassergas-System und seine Anwendungen" wie folgt berechnet:

Aelteres Wassergasverfahren, wenn C zu CO verbrennt:

		Kal.
12 C zu 2400 Kal.		28800
Dazu gehören 16 O, welche als CO bei etwa 700° entweichen und dadurch entführen (spez. Wärme von CO = 0,248): 28 · 700 · 0,248 =	Kal. 4860	—
Auf 16 O kommen noch 16 · 3,31 = 52,9 kg N, welche bei 700° entführen (spez. Wärme von N = 0,244): 52,9 · 700 · 0,244 . . .	9035	13895
Daher sind verfügbar rund		14905

Praktisch genommen wurden damit ungefähr 40 % des Brennmaterials zur Wassergaserzeugung herangezogen, während 60 % auf Generatorgas verblasen wurden. Wenn die Verhältnisse es gestatteten, konnte zwar mit diesem Generatorgas der für die Wassergaserzeugung

benötigte Dampf erzeugt werden, wobei aber immer noch die Hälfte dieser Generatorgase nutzlos übrig blieb. Die Praxis zeigte denn auch bald, daß für hüttenmännische Zwecke die unvermeidliche Erzeugung unnützen Generatorgases das Wassergas im allgemeinen zu teuer machte. Die Arbeitsweise der Generatoren war folgende: Es wurde 7 bis 12 Minuten lang Luft zur Erhitzung des Brennmaterials in die Generatoren mit $2^1/_2$ bis 3 m hohem Schacht geblasen, in welchen Perioden das Generatorgas entstand, wovon wenn möglich ein Teil nach einem Dampfkessel geleitet und der Ueberschuß abgeführt wurde, oder es wurde das ganze Generatorgas sofort über das Dach weggeblasen. Nach dem Warmblasen wurde der Wind abgesperrt und am oberen Teil des Generators der Dampf eingeblasen, welcher sich mit dem glühenden Koks zu Wassergas umsetzte, das seinerseits unten aus dem Generator austrat und in einem Skrubber gekühlt wurde, um danach in den Gasbehälter überzutreten. Die Periode des Dampfeinlassens bezw. des eigentlichen Wassergasmachens dauerte etwa 6 Minuten. Es mußte daher für das Heißblasen die doppelte Zeit als wie für das Wassergasmachen aufgewendet werden, um den Generator in die für die Wassergasproduktion erforderliche Glut zu bringen. Ausgenommen für einige Sonderzwecke wurde das Wassergas nach der oben beschriebenen Methode für die Hüttenindustrie wirtschaftlich unbrauchbar. Die Folge war, daß das Wassergas in den darauffolgenden Jahren auf unserm Kontinent immer mehr und mehr in Vergessenheit geriet. Im Jahre 1895 strebte Ingenieur Karl Dellwik dem Ziele zu, anstatt mit Brennmaterialverlust auf Generatorgas bezw. Kohlenoxyd zu blasen, während der Blaseperiode auf die Verbrennung zu Kohlensäure hinzuarbeiten. Nachdem der bekannte Physiker Dr. E. Fleischer in Dresden diesen Gedanken auch eingehend theoretisch entwickelt hatte, gelang es beiden Herren unter Mitarbeit des Verfassers dieser Zeilen und seinen Ingenieuren in verhältnismäßig kurzer Zeit, ein Generator-System zu schaffen, bei welchem das Brennmaterial primär auf Kohlensäure verbrannt wurde, so daß in den jedesmaligen Aufblaseperioden anstatt brennbarer Generatorgase unbrennbare Abgase dem Generator entströmten. Das Warmblasen dauert bei diesen Generatoren nur 1 bis 2 Minuten, wonach dann 5 bis 7 Minuten lang Wassergas erzeugt werden kann, d. h. das Warmblasen währt nur den siebenten Teil der von den älteren Wassergas-Systemen dafür erforderten Zeit. Während also bei dem älteren Verfahren etwa 40 Minuten i. d. Stunde warmgeblasen werden mußte und nur etwa 20 Minuten auf die eigentliche Wassergasproduktion entfielen, ist das Verhältnis bei Dellwik-Fleischer umgekehrt, indem etwa 50 Minuten i. d. Stunde Wassergas erzeugt werden kann und der Rest von 10 Minuten auf das Heißblasen und Umsteuern der Apparate fällt.

Es gestaltet sich der Prozeß des Warmblasens beim Verfahren Dellwik-Fleischer nach meinen früheren Veröffentlichungen folgendermaßen:

Wassergas-System Dellwik-Fleischer, wenn C zu CO_2 verbrennt:

		Kal.
12 C zu 8080 Kal.		96960
Die 44 CO_2 (spez. Wärme = 0,217) entziehen bei 1000° 44 · 1000 · 0,217	Kal. 9548	—
Und 2 · 52,9 = 105,8 N = 105,8 · 1000 · 0,244	25815	35362
Daher verfügbar hier		61598

Vorstehender Vergleich der bei beiden Wassergasprozessen für die Wassergasdarstellung verfügbaren Kalorien zeigt sofort die große wirtschaftliche Ueberlegenheit des Wassergas-Systems Dellwik-Fleischer, und hat die Dauerpraxis der Dellwik-Fleischer-Generatoren gezeigt, daß, wenn beim älteren Verfahren nur 40 % des Brennmaterials im Generator zur Wassergaserzeugung herangezogen wurden, dieser Prozentsatz bei den Dellwik-Fleischer-Generatoren bis 75 %, also annähernd das Doppelte, beträgt.

Der Erfolg dieser beinahe doppelt so hohen Ausbeute des Dellwik-Fleischer-Verfahrens gegenüber dem alten Wassergasverfahren war eine schnelle Einführung des Wassergases für verschiedene industrielle wie auch für öffentliche Zwecke, im letzteren Falle für Beleuchtung. Die Durcharbeitung des Dellwik-Fleischer-Wassergasverfahrens ruhte eine längere Reihe von Jahren in den Händen des Wassergas-Syndikats System Dellwik-Fleischer in Frankfurt a. M., dessen Chefingenieur Dicke auf Grund seiner reichen Erfahrungen auf dem Wassergasgebiete eine verhältnismäßig große Reihe von Stationen sowohl auf industriellem wie auf städtischem Gebiet zu besetzen vermochte. Seit etwa einem Jahre ist nunmehr vorstehend genanntes Wassergas-Syndikat in die „Dellwik-Fleischer-Wassergas-Gesellschaft m. b. H." umgewandelt.

Dies ist in gedrängter Kürze der Werdegang des Wassergases in Europa vom Jahre 1885 bis 1907. Es sei mir gestattet des näheren auf das Dellwik-Fleischer-Verfahren einzugehen, ohne daß ich durch Nichterwähnen anderer Systeme diese herabsetzen möchte.

Der Betrieb der Dellwik-Fleischer-Generatoren ist ein äußerst einfacher und wiederum ein intermittierender. Die Herstellung des Wassergases geschieht wie folgt: Der Generator (Abbild. 1) wird bis zu einer gewissen Höhe mit Brennstoff, gewöhnlich Koks, gefüllt, welch letzterer mittels eines Gebläses, durch Elektromotor (1),

Dampfturbine oder dergleichen angetrieben, heißgeblasen wird. Bei diesem Vorgang sind die Kaminklappe (5) und der Doppel-Windschieber (3) offen und die beiden Gasventile (9) geschlossen, die Verbindung zum Skrubber und Gasbehälter ist also unterbrochen. Der Wind passiert die Windleitung (2), den Doppel-Windschieber (3), gelangt unter den Rost (4) und durchdringt die Brennstoffsäule, diese dabei erhitzend. Die Abgase, in der Hauptsache aus Stickstoff und Kohlensäure bestehend, entweichen oben am Generator durch die Füllöffnung (5) in den Kamin (6) und weiter ins Freie. Der Kamin ist oben zur Aufnahme von Prellschirmen (7) erweitert. Diese Schirme haben den Zweck, die von den Abgasen mitgerissenen Koksteilchen zurückzuhalten, damit sie in das Staubrohr (8) fallen. Nach genügendem Heißblasen wird sowohl der Doppelwindschieber (3) wie auch die Kaminklappe (5) geschlossen, während zugleich eins von den beiden Gasventilen (9) — in der Zeichnung beispielsweise das untere — gehoben wird. Damit ist die Verbindung zum Gasbehälter hergestellt. Darauf wird oben bei 10 Dampf eingeblasen, der die Brennstoffschicht von oben nach unten durchdringt und unter dem Rost als Wassergas durch das untere Gasventil (9) und durch den Wasserabschluß (11) in den Skrubber und weiter durch die Leitung (12), welche bis über die Wasserfüllung des Gasbehälterbassins reicht, in die Glocke des Gasbehälters entweicht. Der Skrubber ist mit Koks gefüllt, welcher durch Wasserbrausen zwecks Kühlung des Gases berieselt wird. Da nun die Zersetzung des Dampfes innerhalb der Brennstoffsäule Wärme absorbiert, so wird die Temperatur des Brennstoffs nach einiger Zeit so weit sinken, daß keine rationelle Gasentwicklung mehr stattfindet. Es wird alsdann die Dampfzufuhr unterbrochen, und es muß von neuem „heißgeblasen" werden. Es wird nun durch die Steuerung (14) gleichzeitig die Kaminklappe (5) geöffnet und das untere Gasventil (9) geschlossen, also die Verbindung zwischen Generator und Gasbehälter getrennt, dagegen durch Oeffnen des Doppel-Windschiebers (3) eine Verbindung zwischen Generator und Gebläse hergestellt. Nachdem der Brennstoff im Generator wiederum durch das Einblasen von Luft auf hohe Temperatur gebracht wurde, wird nunmehr nach dem Senken des Doppel-Windschiebers gleichzeitig mit dem Schließen der Kaminklappe das obere Gasventil (9) geöffnet und der Dampf unten bei 10 eingeblasen. Dieses abwechselnde Einblasen des Dampfes oberhalb und unterhalb der Brennstoffschicht geschieht, um eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Generator zu erzielen. In dieser Weise wechseln Heißblas- und Gasperioden miteinander ab.

Abbildung 1.

Das Einfüllen des Brennmaterials in den Generator geschieht jeweils nach etwa vier Gasentwicklungsperioden durch einen passenden Wagen, welcher über den Generator gefahren wird und dort seinen Inhalt in den Schacht entleert. Der Generator ist unten mit gasdicht schließenden Türen versehen, durch welche man Schlacke und Asche entfernen kann. Die Steuerung ist derart eingerichtet, daß niemals Windschieber und Gasventile gleichzeitig geöffnet werden können. Durch diese Einrichtung ist eine Sicherheit gegeben gegen das Hinüberblasen von Wind in den Gasbehälter.

Der Generator wird von der Arbeitsbühne aus ganz bequem durch einen Mann bedient, sei beispielsweise nun die Produktion des Generators 300 cbm stündlich oder bis 1000 cbm und mehr.

Das wie oben beschrieben erzeugte Wassergas kann von dem Gasbehälter aus für die meisten industriellen Zwecke ohne weitere Reinigung verwendet werden, andernfalls muß das Wassergas noch in mit Raseneisenerz gefüllten Reinigerkästen von Schwefelwasserstoff befreit werden.

In der Praxis ist die durchschnittliche Zusammensetzung des erzeugten Wassergases nach System Dellwik-Fleischer:

H_2	49 %	CH_4	0,7 %
CO	39 „	N	6,3 „
CO_2	5 „		

Was die praktischen Anwendungen anlangt, so ist das Wassergas für den **Schweißprozeß** besonders von Blechen und dergleichen geradezu prädestiniert. Deshalb hat sich auch das System Dellwik-Fleischer zunächst schnell für Schweißen eingeführt. Für diese Zwecke sind bereits 26 Firmen, darunter elf in Deutschland und sechs in England, mit den Wassergas-Erzeugungs-Anlagen System Dellwik-Fleischer, wie auch größtenteils mit den Wassergas-Schweißerei-Einrichtungen, System Dellwik-Fleischer, eingerichtet.

Die Spezialkonstruktionen der Schweißfeuer, System Dellwik-Fleischer, besonders diejenigen der mechanischen Schweißstraßen, wie dieselben von der genannten Gesellschaft geliefert werden, haben sich rasch zu einer hohen Entwicklung entfaltet. Im Jahre 1901 wurden mit einer mechanischen Schweißstraße 12 bis 15 lfd. Meter in einer 10-Stundenschicht bei einer Blechstärke von 8 bis 12 mm geschweißt. Bis zum Jahre 1905 wurde

Abbildung 2. Wassergas-Schweißwerk für eine 10-Stundenleistung von 85 m Schweißnaht.

a = Generator. b = Skrubber. c = Gebläse. d = Motor. e = Gasbehälter. f = Fliegendes Schweißfeuer. g = Schweißstraße. h = Motor. i = Transmission. k = Laufkran.

diese Leistung auf 30 m gesteigert. Bei der heutigen Leistung können aber bei derselben Blechstärke und mit einer Schweißstraße 60 laufende Meter in einer 10-Stundenschicht geschweißt werden (Abbildung 2). Die Bedienung einer solchen Schweißstraße erfordert auch bis zu den größten Durchmessern von Röhren, Zylindern und ähnlichen Körpern nur drei Mann. Es können Bleche bis zu 80 mm Blechdicke geschweißt werden. Es hat sich bei den Schweißfeuer-Konstruktionen gezeigt, daß man bei Handarbeit bis auf 3 mm herunterschweißen kann. Auch sind bereits von einer größeren Wassergas-Schweißerei Seeminenkörper aus 3 mm dünnem Blech in großer Anzahl anstandslos geschweißt worden. Auch andere Gegenstände, wie Wasserkammern, Böden, Feuerbüchsen, Zellulosekocher usw. mit großen Wandstärken, wie auch Gefechtsmasten, Bojen, Davits, Rahen usw. werden, selbst wo es sich um die kompliziertesten Formen handelt, vorteilhaft geschweißt (vergl. Abbild. 3 bis 6). Die Reinheit der Wassergas-Schweiße und deren hohe Festigkeit ist zu bekannt, als daß darauf näher eingegangen zu werden braucht. Welche großen Vorteile auch speziell für die **Röhrenfabrikation** sich ergeben, ergibt sich

aus Vorstehendem, daß eben mit einer Schweißstraße in einer 10-Stundenschicht mindestens 60 m Rohre von 8 bis 12 mm Blechdicke, bei einem Durchmesser von 400 bis 800 mm, mit drei Mann geschweißt werden, bei 6 bis 8 m langen Rohrschüssen. Bei Koksbetrieb würden fünf Mann mindestens 80 Stunden für diese Leistung zu arbeiten haben. Ein Wassergas-Schweißer arbeitet demnach hier 13 mal schneller als ein Koks-Schweißer. Der folgende Vergleich mag dieses näher erläutern: Es sollen in einer 10-Stundenschicht 120 lfd. Meter Rohre bis zu 800 mm Durchmesser geschweißt werden.

Abbildung 3. Größere Rohrkrümmer, Kompensationsrohre, Windkessel und Zinkpfanne, sämtlich mit Dellwik-Fleischer-Wassergas geschweißt.
(Ausgeführt von der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz.)

A. Koksbetrieb: Bei Koksbetrieb darf man bei verschiedenen Wandstärken in der Stunde im Durchschnitt 0,7 m Schweißnaht rechnen, wozu vier bis fünf Mann für ein Feuer nötig sind. Um 120 m Rohre in 10 Stunden schweißen zu können, würden daher 17 Feuer erforderlich sein, welche 76 Mann beschäftigen. Betreffs der Löhne sei hier Rheinland und Westfalen angenommen, und wird man den Arbeitern an den 17 Feuern für die Gruppe 22 ℳ = 374 ℳ in der Schicht zu zahlen haben. Dieses macht für das Jahr bei 300 Arbeitstagen 112 200 ℳ.

B. Wassergasschweißerei-Betrieb nach Dellwik-Fleischer: Um dieselben 120 m Rohre zu schweißen, sind zwei mechanische Schweißstraßen erforderlich mit je einem Vorarbeiter und zwei Arbeitern. An Löhnen werden hierbei den zwei Arbeitsgruppen je 25 ℳ = 50 ℳ f. d. Schicht zu zahlen sein. Dieses ist für das Jahr bei 300 Arbeitstagen nur 15 000 ℳ. Somit ergibt vorstehender Wassergasschweißerei-Betrieb gegenüber Koksbetrieb an Arbeitslöhnen eine Ersparnis von 112 200 — 15 000 = 97 200 ℳ f. d. Jahr. Außerdem erspart der Wassergaserzeugungs-Betrieb nach System Dellwik-Fleischer noch etwa 10 000 ℳ für das Jahr. Nach vorstehender Berechnung würde ein laufendes Meter Rohr bei Koksbetrieb an Arbeitslohn $\frac{374}{120}$ = 3,10 Mark erfordern; bei Wassergasbetrieb aber nur $\frac{50}{120}$ = 0,42 ℳ.

In beiden Fällen sind hohe Akkordlöhne eingesetzt, wie solche zurzeit bezahlt werden. Ueber die Leistungen und Gestehungskosten verschiedener Schweißungsarten gegenüber Dellwik-Fleischer dürften die nachstehenden graphischen Darstellungen (Abb. 7 bis 10) einen übersichtlichen Vergleich bringen. Es sind hierbei zum Vergleich herangezogen: das Koksschweißen, Schweißen mittels Wassergas von Hand, Schweißen mittels Wassergas mechanisch, wie auch das autogene Schweißen mittels Azetylen und Sauerstoff, sowie letzteres auch mit Wasserstoff und Sauerstoff. Von vornherein sei bemerkt, daß das autogene Schweißen in ein ganz anderes Gebiet hineinfällt als das Schweißen mittels Wassergas, welch letzteres das Koksschweißen ersetzen soll. Beim autogenen Schweißen wird bekanntlich die Schweißtemperatur überschritten, bezw. es findet ein Schmelzen des Metalls in der Weise statt, daß

Abbildung 4. Mit Dellwik-Fleischer-Wassergas geschweißter Dampfsammler von 800 mm l. W. und 17,5 m Länge, mit aufgeschweißtem Stutzen, einerseits mit eingeschweißtem, andererseits mit angeschraubtem Boden versehen; für 10 Atm. Betriebsdruck und 20 Atm. Probedruck.
(Ausgeführt von der Düsseldorfer Röhrenindustrie in Düsseldorf.)

die beiden stumpf aneinandergebrachten Blechkanten usw. mit dem geschmolzenen auftropfenden Ergänzungsmaterial zusammen zu einem Stück verschmolzen werden. Dagegen wird bei Wassergas nur die Schweißtemperatur hergestellt

Abbildung 5. Mit Dellwik-Fleischer-Wassergas geschweißte Wasserkammer.

(Ausgeführt von der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz.)

und die überlappte Kante durch Schlag oder Druck verschweißt. Die autogene Schweißung hat aber ein dankbares Arbeitsfeld gefunden beim Schweißen von kleinen komplizierten Gegenständen in der Metallbranche, bei welchen

Abbildung 6. Mit Dellwik-Fleischer-Wassergas geschweißtes Rohrpaßstück mit Stutzen.

(Ausgeführt von der Düsseldorfer Röhrenindustrie in Düsseldorf.)

Schweißungen auch größere Schweißfeuer nicht hinzukommen können. Auch bei dünneren Blechen, wenn es nicht darauf ankommt, eine ganz einwandfreie und saubere Schweißnaht zu erreichen, ist die autogene Schweißung ganz am Platze, wie beispielsweise auch bei Schüssen von Fässern und dergl. Aus diesem letzteren Grunde bringt nebenstehende Tabelle auch die Leistung der autogenen Schweißung zum Ausdruck und zwar nach den eigenen Angaben der betreffenden Gesellschaften. In Abbild. 7 und 9, welche die Leistungen der verschiedenen Schweißarbeiten in laufenden Metern Naht darstellt, bedeuten die Abszissen die Blechstärken und die Ordinaten die Leistungen. Man ersieht aus diesen beiden Tabellen, daß die höchste Leistung beim Wassergasschweißen zwischen Blechstärken von 6 bis 12 mm liegt und diese Leistung beim Fallen der Blechstärke ziemlich rasch, dagegen bei steigender Blechstärke nur ganz allmählich sinkt. Dieselben Tabellen zeigen aber, daß bei der autogenen Schweißung sowohl bei Azetylen und Sauerstoff, wie bei Wasserstoff und Sauerstoff die Leistungsfähigkeit bei steigender Blechstärke schnell abnimmt. Die Abbild. 8 und 10 sollen

Abbildung 7. Leistung eines Schweißfeuers in Metern Schweißnaht für die Zehnstundenschicht.

die Kosten eines Meters Schweißnaht zum Vergleich bringen. Es stellen wieder die Abszissen die Blechstärken, die Ordinaten aber hier die Kosten dar.

In Abbildung 8 sind die Werte praktischer 10-Stundenschicht-Leistungen bei guten Löhnen in Rechnung gestellt worden, zum Unterschiede von Abbildung 10, in der die höchsten Stundenleistungen zum Vergleich herangezogen wurden. In Abbildung 8 sind die Kurven für die autogenen Schweißungen nicht eingetragen worden, weil die autogene Schweißung zur Massenfabrikation von Rohren im Maßstab eines Großbetriebes keine Anwendung findet und in dieser Abbildung nur das tatsächliche Schweißen verglichen werden soll. Dagegen ist in Abbildung 9 auch das autogene Schweißen berücksichtigt worden, freilich mehr in idealem Sinne, da die Kurve der Kosten für Azetylen-Schweißen schon bei einer ganzen Stundenleistung sicher ganz bedeutend höher liegen würde, als dies die Kurve anzeigt. In dieser Abbildung wurden, wie in Abbild. 9 Höchstleistungen zugrunde gelegt, die

aus günstig angenommenen Versuchszahlen entstanden sind. In derselben Abbildung entspricht aber die Kurve für Wassergasschweißung einer wirklichen Höchststundenleistung.

Für Schlußfolgerungen dürfte Abbildung 10 Interessantes bieten, und sei hier bloß auf das

Abbildung 8. Kosten eines Meters Schweißnaht nach der 10-Stunden-Schichtleistung nach Abbildung 7 berechnet.

überaus langsame Ansteigen der Kostenkurve bei Wassergasschweißen hingewiesen. Die Kurve bezeugt am deutlichsten die Ueberlegenheit der Wassergasschweißung gegenüber den anderen Schweißarten und begründet unter anderem auch mit schärfster Klarheit das überwiegende Anrecht

Abbildung 9. Höchste Stundenleistung eines Schweißfeuers in Metern Schweißnaht.

des Wassergases für die Rohrfabrikation im Großbetriebe. Für den praktischen Vergleich sind natürlich nur praktische Zahlen maßgebend, was auch in den Kurven der Abbildungen 7 und 8 berücksichtigt wurde.

Gerade auf dem Gebiete des Schweißens in der Großindustrie, ganz gleich welcher Art, ob für Rohrfabrikation oder Kesselfabrikation usw., also der Verarbeitung von Blechen, oder ob für Schiffskettenfabrikation oder Wagenräderfabrikation usw., dürfte das billige Wassergas nach System Dellwik-Fleischer die größte Aussicht auf wirtschaftliche Erfolge haben. Die moderne Kettenindustrie, in der die einzelnen Kettenglieder durch Verschweißung entweder nebeneinander oder übereinander in Spiralform gewickelter Eisenstäbe oder Flacheisen hergestellt werden, dürfte in dem Dellwik-Fleischer-Wassergas und den Spezialfeuern und Oefen desselben ebenfalls den besten Mitarbeiter finden, wie dieses auch schon praktische Resultate bewiesen haben. Auch die Gasrohr-Muffenfabrikation fand in dem Dellwik-Fleischer-Wassergas ein sehr wirtschaftliches Brennmaterial, welches die Leistungsfähigkeit eines Arbeiters verdoppelte und die Her-

Abbildung 10. Kosten* eines Meters Schweißnaht der Einstunden-Höchstleistung der Abbildung 9 entsprechend.

stellungskosten mehr als zur Hälfte herabsetzte. Zum Beispiel sei hier mitgeteilt, daß bei Koksbetrieb ein Mann vor einem Bradley-Hammer in 10 Stunden maximal 800 Stück 1"-Muffen bei einem Brennmaterialverbrauch von 700 kg Kleinkoks geschweißt hat, bei Wassergasbetrieb dagegen hat derselbe Mann in 10 Stunden 1445 Muffen von 1" Durchmesser bei einem Wassergasverbrauch von rund 400 cbm hergestellt. Bei einem Herstellungspreis des Wassergases von 2 ₰ (mittelgroße Anlage) f. d. Kubikmeter würden, auf 100 Stück Muffen berechnet, diese dann $\frac{400 \cdot 2}{1445} \cdot 100 = 0{,}55$ ℳ kosten, gegenüber Koksbetrieb (Koks mit 150 ℳ für 10 000 kg) die 100 Stück Muffen $\frac{700 \cdot 1{,}5}{800} \cdot 100 = 1{,}31$ ℳ. An Brennmaterial ist der Wassergasbetrieb also mehr als doppelt so billig wie Koks, außerdem resultiert noch für denselben Lohn eine Mehrproduktion des Fabrikats von 80 %.

(Schluß folgt.)

* Die Kosten setzen sich zusammen aus den Löhnen, Brennmaterialverbrauch, Kraft, Instandhaltung, Amortisation und Verzinsung der Anlage.

Neues kontinuierliches Stabeisenwalzwerk.

Bei der International Harvester Company (Deering Works bei Chicago), welche jetzt ihre sämtlichen Eisen- und Stahlwerke im Chicagoer Bezirk in eine Zweiggesellschaft unter dem Namen der Wisconsin Steel Company vereinigt hat, kam kürzlich ein von der Morgan Construction Company in Worcester (Mass.) konstruiertes und gebautes neues Handelseisenwalzwerk in Betrieb. Dieses bietet in Verbindung mit einer vor vier Jahren von derselben Firma gelieferten Walzstrecke ein interessantes Bild einer wirtschaftlichen und exakten Herstellungsweise der langen Reihe von Stabeisensorten und Profilen, die im landwirtschaftlichen Maschinen- und Gerätebau benötigt werden.

Das schon erwähnte ältere Walzwerk, auf dessen ausführliche Beschreibung in dieser Zeitschrift* wir verweisen, besitzt eine kontinuierliche Vorstrecke von acht Gerüsten; als Ausgangsmaterial dienen Knüppel von 102 mm ◫. Seitlich hinter dieser Straße steht die nur teilweise kontinuierlich betriebene Fertigstrecke mit sechs Gerüsten. Für beide Walzwerke sind getrennte Warmbetten vorhanden. Diese Straßen können Rundeisen von 9,5 bis 51 mm oder entsprechende Querschnitte, Flacheisen bis zu 89 mm Breite und Winkel bis zu 45 × 45 mm liefern. Von einigen Seiten waren vor der Inbetriebnahme dieses Walzwerkes Zweifel laut geworden, ob sich ein derartig umfassendes Walzprogramm auf einem Walzwerk wirtschaftlich zur Durchführung bringen lasse. Die Betriebsergebnisse sind aber von Anfang an befriedigende gewesen, die auf diesen Straßen erzielten Produktionszahlen gehören mit zu den besten, die je bekannt geworden sind. So verarbeitete z. B. dieses Walzwerk im Jahre 1906 in 614 Schichten 93 730 t oder durchschnittlich 152,6 t in der Schicht. Im Oktober v. J. wurden 11 314 t und im November 1890 t Profile kleiner als 12,7 mm ⌀ und dazu 5442 t stärkerer Sorten gewalzt. Die Höchsterzeugungsziffer in 35 mm Rundeisen stellt sich auf 652 t in vierundzwanzigstündiger Schicht. Die Produktionszahlen beim Walzen von kleineren Profilen sind besonders interessant im Vergleiche mit denen einer gewöhnlichen Straße von etwa 200 mm Walzendurchmesser, die rund 2000 t Material im Monat walzen kann; zeigen sie doch deutlich die großen Fortschritte, die im Walzbetriebe erreicht worden sind, durch die immer häufiger gewordene Einrichtung von kontinuierlichen Walzwerken, durch großzügig durchgeführte Anlagen bei energischer Betriebsleitung.

Die mit obiger Anlage erzielten günstigen Gestehungskosten und Ersparnisse waren so bemerkenswerte, daß man im Herbst 1905 sich für eine Erweiterung des Walzwerkes entschied, um auch die schwereren Profile, die noch auf einer alten Straße gewalzt wurden, herstellen sowie um der Nachfrage des Handels nach noch größeren Profilgewichten entsprechen zu können. Demgemäß wurde die neue Straße konstruiert zum Verwalzen von Knüppeln 127 bezw. 102 mm ◫ oder Platinen entsprechenden Querschnitts, 3,4 m lang, zur Herstellung von Rundeisen usw. (22,2 bis 89 mm ⌀), Flacheisen bis zu 305 mm, Winkeln bis zu 127 mm, Z-Eisen bis zu 102 mm, Trägern bis zu 127 mm und [-Eisen bis zu 152 mm Höhe.

Das Walzwerk soll garantiert 100 000 bis 110 000 t Material bei durchschnittlich gleichmäßigen Spezifikationen im Jahre ausbringen. Ist die Möglichkeit gegeben, einigermaßen lange auf gleiche Profile mittleren Querschnitts walzen zu können, so soll die genannte Produktionsziffer sich erheblich steigern lassen bis auf mindestens 150 000 t im Jahre. In dem ersten Monat nach der Inbetriebsetzung wurden, während ein Teil des Walzwerkes noch nicht ganz fertig war, mit ungelernten Leuten in einfacher Schicht 4064 t Rundeisen von 25 bis 64 mm Durchmesser gewalzt.

Besondere Beachtung verdienen die Einrichtungen, die an dieser Straße hinsichtlich der Warmbetten und des Transportes des Fertigmaterials getroffen worden sind. Es sind zwei Warmbetten, 30,5 bezw. 48,8 m lang, und drei Scheren mit Sammeltaschen vorgesehen. Der Zusammenhang dieser Vorrichtungen mit dem Walzwerk wird unten näher erläutert. Das Walzwerk empfängt die Knüppel, 3,4 m lang und 127 mm ◫ oder weniger, auf Wagen. Nachdem das Material in zwei kontinuierlichen Morganöfen erwärmt ist, gelangt es direkt in ein kontinuierliches Walzwerk von acht Gerüsten, die mit Walzen von 406 mm (16") Durchmesser ausgestattet sind. Dieser Teil der Walzenstraße ist für die Herstellung der schweren oben näher bezeichneten Profile bestimmt.

Der fertige Stab gelangt nach dem achten Stich direkt auf das 30,5 m lange Warmbett, das in Abbildung 1 auf der rechten Seite erscheint und in Abbildung 2 von dem entgegengesetzten Ende zu sehen ist. Eine Warmsäge mit automatischem Anschlag schneidet das Material auf Maß, bevor es weiter über das Warmbett transportiert wird. Beide Warmbetten dieses Walzwerkes sind Ausführungen nach dem Edwardsschen „Sägezahn"-Typ, die schon häufiger in anderen Morganschen Anlagen mit

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 243.

Neues kontinuierliches Stabeisenwalzwerk.

Abbildung 1. Warmbetten, rechts das von 30,5 m, links das von 48,8 m Länge.

Abbildung 2. Warmbett von 30,5 m Länge.

Abbildung 3. Blick auf das 48,8 m lange Warmbett.

Abbildung 4. Rollgang mit Schere und Sammeltasche.

Erfolg angewandt worden sind. Die Walzstäbe gelangen auf ihrem Transporte quer über dieses Warmbett auf einen Rollgang, der sie zu einer Schere bringt, die mit automatischem Anschlag und Sammeltasche ausgestattet ist. Werden leichte Profile von größeren Längen gewalzt, oder ein Profil, das mehr als acht Stiche erfordert, so wird das Walzgut nach dem sechsten oder siebenten Stich seitwärts zu einem Rollgang geleitet, der parallel zur Hauptstrecke läuft. Die Bewegungsrichtung des Rollganges wird dann umgekehrt und der Stab gelangt in ein Walzwerk von 356 mm (14") Walzendurchmesser, über einen langen Rollgang zu einer Schere mit Sammeltaschen (Abbildung 4). Ist kein Richten erforderlich, so marschiert das Material vorwärts zu einer Schere mit Sammeltasche, ähnlich der bei dem 30,5 m langen Warmbett vorgesehenen. Alle diese Sammeltaschen werden von zwei 20 t-Kranen bedient, welche das in denselben aufgestapelte Material mittels umgeschlagener Ketten herausheben und es in dem Adjustageraum niederlegen, wo reichlicher Stapelplatz vorhanden ist. Einer der Krane hat auch die Zufuhr der Knüppel zu den Wärmöfen zu besorgen. Innerhalb und außerhalb des Gebäudes

Abbildung 5. Wärmofen mit Morgan-Generator.

wird wieder seitlich verschoben und passiert zurücklaufend zwei weitere Gerüste dieser Strecke. Hierauf gelangt er auf das 48,8 m lange Warmbett, das in Abbildung 1 auf der linken Bildseite erscheint und in Abbildung 3 von der entgegengesetzten Seite erkennbar ist. Alle diese Bewegungen des Walzgutes geschehen mechanisch und werden von zwei Jungen von einer Steuerbühne aus betätigt und überwacht. Durchweg ist jegliche Handarbeit bei dem Walzen dieser Profile ausgeschaltet. Ein dritter Junge steuert die Antriebe der Warmbetten. Ist das Fertigmaterial quer über das 48,8 m lange Warmbett gelangt, so kann es nach beiden Richtungen weiter geleitet werden.

Werden Winkel gewalzt, so gelangen diese rückwärts zu einer Winkelrichtmaschine, dann sind ausreichend Schienengeleise vorhanden zur Erleichterung der Bewegung des Fertigmaterials.

Die Abmessungen der Walzwerkshalle, einschließlich des erwähnten Stapelraumes, sind rd. 35 $\times$ 220 m. Die Walzenzugmaschine, eine C. & G. Cooper-Verbund-Dampfmaschine, ist an beiden Enden ihrer Hauptwelle direkt mit einer Triebwelle von etwa 76 m Länge verbunden. Diese Welle trägt Kegelräder, durch welche der Antrieb der Rollgänge bewirkt wird. Alle sonstigen Hilfsmaschinen, wie Walztische, Scheren, Warmbetten, Richtmaschinen usw. werden elektrisch angetrieben.

Die Wärmöfen werden von vier Morgan-Generatoren beheizt, die dicht an der Entnahmeseite der Oefen stehen (Abbildung 5) und mit automatischer Beschickungs-Vorrichtung nach

George ausgerüstet sind. Die Heizgase gelangen so ohne besondere Wärmeverluste direkt in den Ofen, und die kurzen Gaszüge gewährleisten die wünschenswerte gleichmäßige Beheizung des Herdraumes. Wenn durch die Anlage eines zweiten schon vorgesehenen Ofens die Leistungsfähigkeit im Wärmen von Blöcken gesteigert werden kann, so wäre eine zweite Winkelrichtmaschine und eine vierte Schere mit Sammeltasche an dem Ende des Walzwerks mit dem 30,5 m langen Warmbett vorzusehen. Es ist dann möglich auf den ersten Gerüsten des kontinuierlichen Walzwerks vorzuwalzen und Winkel zur gleichen Zeit auf beiden Warmbetten fertigzumachen. Es soll noch erwähnt werden, daß, während an der 356 mm-Strecke die Walzen gewechselt werden, die 406 mm-Strecke die ganze Produktion des Walzwerks vollhalten kann.

Es steht bestimmt zu erwarten, daß diese Walzwerksanlage allen früheren Ausführungen, deren Walzprogramm ähnliche Bedingungen aufweist, weit überlegen sein wird, und zwar sowohl hinsichtlich der Produktion als auch der Gestehungskosten.

Die moderne Gasmaschinenzentrale.

Von Oberingenieur M. Langer.

Ueber Gasmaschinen, ihre Theorie und Konstruktion ist in den letzten Jahren eine reichhaltige Literatur entstanden. Es könnte deshalb überflüssig erscheinen, wenn man es unternimmt, zu dieser einen Beitrag zu liefern. Aber in einer Zeit, in der jedes Hüttenwerk sich eine Gaszentrale schafft, um die Energien seiner Hochöfen wirtschaftlich auszunutzen, dürften Mitteilungen aus der Praxis keinem Betriebsmann unwillkommen sein. Und der vorliegende Aufsatz soll sich auch nicht auf dem Gebiete der Theorie bewegen, sondern soll lediglich auf praktischen Erfahrungen fußen und soll mitteilen, was zu einer modernen Gasmaschinenzentrale gehört, und wie eine solche einzurichten ist.

Es sei hier nur von einer Maschinenzentrale die Rede, in der Großgasmaschinen für Gichtgas zur Aufstellung kommen sollen, um elektrische Kraft zu erzeugen. Wozu diese gebraucht werden soll, bleibe unberücksichtigt. Es sei jedoch angenommen, daß alles verfügbare Gas, das nicht zum Antrieb von Gebläsen oder zu Heizzwecken verwendet wird, in elektrische Energie umgesetzt werden soll. Diese Gasmenge ist also zunächst festzulegen und alle Momente sind dabei genau abzuwägen, um spätere Enttäuschungen zu vermeiden. Denn es soll sich hier nicht bloß um rechnerische Werte handeln, sondern um Leistungen, die auch wirklich aus den überschüssigen Gichtgasen eines Hochofenwerks herausgeholt werden können. Wir gehen dabei davon aus, daß 1 kg verhütteter Koks durchschnittlich 4,5 cbm Gas liefert, vorausgesetzt, daß der Gang der Hochöfen normal ist. Da fast allgemein mit hoher Winderhitzung gearbeitet wird, kann man damit rechnen, daß von dieser Gasmenge etwa 40 bis 45 % zur Heizung der Cowper gebraucht wird. Diese Zahl dürfte manchem etwas hoch gegriffen erscheinen. Aber da die Hochöfner sich noch nicht daran gewöhnt haben, die Verbrennung in den Winderhitzern fortlaufend zu kontrollieren, weil man es bisher nicht nötig hatte, an Gichtgasen zu sparen, so dürfte die obige Zahl annähernd das Richtige treffen. Etwa 10 % gehen durch Undichtigkeiten verloren. Dann bleiben, falls nicht noch ein Teil des Gases zur Dampferzeugung oder zu Heizzwecken gebraucht wird, etwa 40 % zur Ausnutzung in Gasmaschinen übrig. Hiervon sind weitere etwa 7 % in Abzug zu bringen, die jeder Hochofen von seiner Gasmenge für die Gebläsearbeit für sich in Anspruch nimmt, falls diese von einem Gasgebläse geleistet wird. Erhält der Hochofen seinen Wind von einem Dampfgebläse, so steigt die zur Dampferzeugung benötigte Gasmenge auf 20 bis 25 %, je nach dem Wirkungsgrade der Kesselanlage und des Dampfgebläses. Erst der jetzt übrigbleibende Rest steht zur Erzeugung elektrischer Energie zur Verfügung.

Nachdem diese Gasmenge festgelegt ist, ist jetzt die Frage zu beantworten, wieviel Pferdestärken lassen sich effektiv aus dieser Gasmenge gewinnen. Dabei wäre es verfehlt, und man würde zu falschen Zahlen gelangen, wollte man seiner Rechnung die Tatsache zugrunde legen, daß sich in gut gehaltener und gut arbeitender Gasmaschine unter günstigen Verhältnissen mit 2000 bis 2500 Kalorien eine indizierte Pferdestärkenstunde erzielen läßt. Wir können unsere Rechnung nicht auf Paradeleistungen aufbauen, sondern auf Mittelwerten, die sich auch sicher im Dauerbetrieb erreichen lassen. Nun ist der Gasverbrauch schwankend und hängt ab von der Belastung. Je weniger die Maschine belastet ist, um so höher ist im Verhältnis zur Leistung der Gasverbrauch. Für diesen gibt Dr.-Ing. L. Ehrhardt in unserer Zeitschrift, Jahrgang 1905, Nr. 11, S. 638 bestimmte Werte an, die als richtig und maßgebend anerkannt werden dürfen. Da unsere Maschinen aus Gründen, die wir später erörtern wollen, nicht fortwährend vollbelastet arbeiten sollen, und da der Heizwert des Gases schwankt, können wir mit einem

durchschnittlichen Gasverbrauch von 3 cbm für die indizierte Pferdestärkenstunde rechnen. Nur wenn man so vorgeht, wird man zu Ergebnissen kommen, die sich auf dem Boden der Wirklichkeit bewegen, und man wird vor Enttäuschungen sicher sein.

Ist die Zahl der Pferdestärken auf diese Weise rechnerisch festgelegt, dann hat man sich darüber klar zu werden, wie groß die Maschineneinheit einer elektrischen Gaszentrale sein soll. Im allgemeinen wird man die Einheit um so größer wählen, je größer die Gesamtleistung ist. Aber auch bei kleiner Zentrale ist es nicht empfehlenswert, zu sehr mit der Einheit herunterzugehen. Für gewöhnlich dürfte sie zwischen einem Viertel und einem Achtel der Gesamtleistung als richtig gewählt bezeichnet werden müssen. Bei sehr großen Zentralen wird man als Maschineneinheit den größten Maschinentyp wählen, der bis jetzt in einer Größe von etwa 3000 P.S. gebaut wird. Bei der Beantwortung dieser Frage spielt auch die Erwägung eine Rolle, daß bei Gasmaschinen mehr für Reserve gesorgt werden muß, als bei gut gebauten Dampfmaschinen und Dampfturbinen, und daß Gasmaschinen nicht bis zu ihrer vollen Leistungsfähigkeit ausgenutzt werden können, wenn man nicht Gefahr laufen will, bei plötzlich eintretender Ueberlastung die Anlage eventuell zum Stillstand zu bringen. Es dürfte empfehlenswert sein, die Gasmaschinen einer Zentrale durchschnittlich nur mit etwa drei Viertel der Nennleistung zu belasten, um bei einer plötzlich auftretenden größeren Inanspruchnahme der Zentrale in den Maschinen selbst eine sofort verfügbare Reserve zu haben. Das ist auch aus dem Grunde notwendig, weil ihre Leistung ganz wesentlich zurückgeht, je mehr die Verschmutzung von Ventilen und Gaskanälen zunimmt. Man muß ferner der Gasmaschine eine viel sorgsamere Wartung als jeder andern Kraftmaschine zuteil werden lassen, wenn man mit einer längeren Lebensdauer rechnen will. Sie muß in allen hren Triebwerksteilen auf das sorgfältigste beobachtet und bedient werden, und es ist für den Betrieb und schließlich auch für die Wirtschaftlichkeit am zuträglichsten, wenn man bei jeder, wenn auch kleinen Störung die Reservemaschine in Gang setzt, um die Störung sofort gründlich zu beseitigen. Auch aus diesem Grunde ist eine ausreichende Reserve erforderlich. Andernfalls kann man, wenn die Anlage rücksichtslos bis aufs äußerste ausgenutzt wird, so daß eine sachgemäße Wartung unmöglich ist, recht unliebsame Erfahrungen machen und lange Betriebsstörungen erleben. Tritt dann aber ein solches Versagen ein, so wird man gern geneigt sein, den Fehler im System der Gasmaschine zu suchen, während er in den falschen Betriebsmaximen zu finden ist. Im allgemeinen wird man mit $^1/_6$ bis $^1/_4$ der Maschineneinheiten als Reserve auskommen.

Die Frage, welche Maschinen gewählt werden sollen, wird der Betriebsleiter oft nicht bloß nach technischen Erwägungen zu entscheiden haben, sondern vielfach werden ihm Rücksichten finanzieller Natur, Bank- oder geschäftliche Beziehungen die Hände binden. Diese können es so weit bringen, daß die Einheitlichkeit der ganzen Anlage in Frage gestellt wird. Und dabei ist es doch für jede Zentrale von Wichtigkeit, daß sie durchweg gleich große Aggregate aufweist. Der Betrieb wird dadurch ganz bedeutend erleichtert und übersichtlicher. Das Anlagekapital ist kleiner, da nur ein Satz der teuren Reserveteile auf Lager gehalten zu werden braucht. Die Maschinisten können ohne weiteres von einer Maschine zur andern geschickt werden, ohne daß es vorher eines zeitraubenden Anlernens bedarf. Die Maschinenhalle läßt sich besser dem gewählten Typ anpassen. In das Ganze kann mehr System hineingebracht werden. Ob dabei die Maschinen im Viertakt oder Zweitakt arbeiten, spielt keine Rolle. Beide Bauarten haben sich im Laufe der letzten Jahre als sichere Betriebsmaschinen ausgewachsen, bei denen die Frage des viel umstrittenen Wirkungsgrades eine ganz nebensächliche Rolle spielt. Das Hauptgewicht ist stets auf Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit zu legen. Auf diesem Gebiete steht die eine Bauart hinter der andenr keineswegs zurück.

Ist die Größe der Maschineneinheit festgelegt, dann kann mit der Projektierung des Maschinenhauses begonnen werden. Hierbei ist der größte Wert auf Geräumigkeit, Licht und Luft zu legen. Zwischen den einzelnen Maschinen muß genügend Platz vorhanden sein, um die regelmäßigen Reinigungen und etwaige größere Reparaturen bequem durchführen zu können, ohne daß der Betrieb der danebenliegenden Gasmaschine auch nur im geringsten gestört wird. Findet man doch oft in großen Maschinenzentralen, daß zwischen den einzelnen Maschinen kaum so viel freier Platz vorhanden ist, daß man bequem durchgehen kann. Meistens ist das nicht auf eine zur Zeit der Projektierung noch unvorhergesehene Vergrößerung zurückzuführen, sondern die fehlerhafte Anordnung ist lediglich als ein Geburtsfehler des Projektes zu bezeichnen. Die Gasmaschinen, die zu elektrischer Krafterzeugung verwendet werden, müssen ferner in richtiger Weise zur Schaltanlage liegen. Einmal ist es wichtig, daß sich der Schaltbrettwärter mit den einzelnen Maschinisten wegen Parallel-, Zu- und Abschalten leicht verständigen kann. Dann aber kann bei richtiger Anlage der Schalttafel sehr viel an den teuren Hochspannungskabeln gespart werden. Es ist zu empfehlen, die Schaltbühne in der Mitte einer Längswand und die Gasmaschinen links und rechts davon anzuordnen,

anstatt die Bühne an eine Giebelwand zu kleben. Die jetzt allgemein übliche Einrichtung einer solchen Schaltbühne hat sich wohl als die praktischste bewährt. Dieselbe wird so hoch angelegt, daß man von ihr einen bequemen Ueberblick über die ganze Maschinenanlage hat. Auf ihr sind alle Schalthebel, Spannungs- und Strommesser, Synchronismuszeiger usw. untergebracht, während alle Hochspannung führenden Teile in einem abschließbaren Raum unter der Bühne zu finden sind. Als selbstverständlich ist dann für eine moderne Maschinenzentrale die Forderung aufzustellen, daß sich sämtliche Gasdynamos leicht parallel schalten lassen und auch bei größeren plötzlichen Belastungsschwankungen nicht außer Tritt fallen. Es ist das eine Forderung, die bei dem heutigen Stand der Technik ohne Schwierigkeit erfüllt werden kann.

Bei der eben beschriebenen Schaltbühne ist nur von den Apparaten für die Primärmaschinen gesprochen worden. Aber auch die Sekundäranlage braucht Schaltapparate und ich halte es für richtig, wenn diese Verteilungstafeln für das Drehstrom- und eventuell auch für das Gleichstromnetz auf der gleichen Schaltbühne aufgestellt werden, natürlich mit entsprechenden Zwischenräumen. Es wird dann ganz bedeutend an Kabeln gespart; etwaige Drehstromtransformatoren können im abschließbaren Hochspannungsraum untergebracht werden, die Kontrolle und Bedienung der Schaltanlage wird vereinfacht und verbilligt. Das Durchgehen von Sicherungen kann schneller festgestellt und die Dauer dieser Betriebsstörungen verkürzt werden. Doch lassen sich hierin allgemein gültige Regeln nicht aufstellen. Die Aufgabe muß unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Verhältnisse gelöst werden, wobei vielfach alte vorhandene Anlagen, die nicht beseitigt werden dürfen, hindernd in den Weg treten.

Wenn hier betont wird, daß eine moderne Gasmaschinenzentrale recht geräumig sein muß, so ist auch von vornherein auf die richtige Unterbringung der dazugehörigen Nebenanlagen Bedacht zu nehmen. Zum Anlassen der Gasmaschinen ist Preßluft notwendig. Also die elektrisch angetriebenen Kompressoren sind mit ihren Luftbehältern passend aufzustellen. Für die Erregung der Drehstromdynamos, falls solche aufgestellt werden, ist Gleichstrom notwendig; also einige Drehstrom-Gleichstrom-Umformer verlangen einen geeigneten Platz. Ferner müssen Schraubstöcke für die in der Maschinenhalle arbeitenden Schlosser und Elektriker vorgesehen werden. Dasselbe gilt von den Kleiderschränken und Waschvorrichtungen für sämtliche Leute. Es müssen Bureaus für den Ingenieur, Maschinenmeister und die Vorarbeiter geschaffen werden. Ebenso ist ein Raum für die kleineren Reserveteile und die Betriebsmaterialien notwendig. Es ist unbedingt zu empfehlen, daß von vornherein beim Projektieren auf alle diese Erfordernisse Rücksicht genommen wird. Es wäre verfehlt, sie beim Entwurf als Nebensächlichkeiten, die nicht beachtet zu werden brauchen, zu behandeln, so daß man nachher der an und für sich recht einheitlichen Anlage das Flickwerk von weitem ansehen kann.

Als weitere Eigenschaften muß man von einer modernen Maschinenhalle verlangen, daß sie hoch und luftig ist und daß sie gut entlüftet werden kann. In jeder Gasmaschinenanlage kommt es vor, daß Undichtigkeiten entstehen, daß z. B. Stopfbüchsen oder Flanschen stark blasen, und dabei ist man nicht in der Lage, die Maschinen sofort stillzusetzen und den Uebelstand zu beseitigen. In diesem Falle muß die Möglichkeit einer guten Lüftung gegeben sein, die, nebenbei bemerkt, auch im Sommer auf die Temperatur der bewegten Maschinenteile nur von günstigem Einfluß sein kann. Das gleiche gilt von den Kellerräumen, die reichliche Verbindungswege mit der Außenluft besitzen müssen, um so jede Ansammlung von schlechter Luft bezw. Gas von vornherein auszuschließen. Am besten strebt man dahin, durch passend angebrachte Luftschächte Zugluft zu erzeugen. Dann kann man wenigstens jederzeit ohne Bedenken die Kellerräume betreten. Aus Gründen der Vorsicht ist es trotzdem zu empfehlen, in den Kellerräumen keine Bogenlampen zu installieren. Es ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, wenn auch noch so gut für Entlüftung gesorgt ist, daß sich durch irgendwelche Zufälligkeiten explosible Gasgemische ansammeln, die dann beim Einschalten der Bogenlampen zur Entzündung kommen und Unheil anrichten können. Für Kellerräume sind deshalb nur Glühlampen zu empfehlen und ihr Betreten mit offenen Lampen überhaupt streng zu verbieten. Im übrigen ist gute Beleuchtung bei Tage sowohl wie bei Nacht eine ganz selbstverständliche Forderung. Reichen bei Tage die Seitenfenster des Maschinenhauses nicht aus, so muß man zu Oberlichtern seine Zuflucht nehmen.

Für eine moderne Maschinenhalle ist es das einfachste und praktischste, die Maschinenteile, wenn irgend möglich, direkt auf einem Normalspurgeleise bis in das Gebäude zu schaffen. Das verringert die Transport- und Montagekosten ganz außerordentlich. Freilich ist diese Bedingung der örtlichen Verhältnisse wegen vielfach unerfüllbar. Dann muß aber zum mindesten ein Schmalspurgeleis vorhanden sein, auf dem man von einem Ueberladekran aus alle Maschinenteile zur Zentrale schaffen kann. Ein elektrisch angetriebener Dreimotorenkran hebt diese dann vom Schmalspurwagen und bringt sie zur Montagestelle. Ein solcher Kran, der

natürlich den schwersten Maschinenstücken entsprechend dimensioniert sein muß, ist heutzutage zu einem unentbehrlichen Ausstattungsstück einer modernen Maschinenhalle geworden. Wenigstens könnte eine solche, wenn sie auch noch so gut eingerichtet wäre, auf das Prädikat „modern“ keinen Anspruch machen, wenn sie keinen leistungsfähigen Kran hätte. Dabei ist es nicht empfehlenswert, die Geschwindigkeiten recht groß zu wählen. Kommt es doch bei der Montage nicht darauf an, Massengüter schnell zu bewegen, sondern bei der Zusammensetzung der Maschinenteile auf das Millimeter genau zu fahren, damit diese durch Anfahren nicht beschädigt werden. Ein solcher Kran mit hoher Tragfähigkeit muß natürlich auch auf sicheren Unterstützungen laufen. Diese lassen sich am besten mittels Eisenkonstruktionen schaffen. Und diese führen wieder zu Eisenfachwänden, die gegenüber den massiven Mauern mit ihren mächtigen Pfeilern den Vorzug haben, daß sie an Platz sparen und daß sie mit ihren eisernen Dachbindern dem Ganzen mehr Durchsichtigkeit und Uebersichtlichkeit verleihen. Eventuell lassen sich die Umfassungsmauern massiv und die Pfeiler für die Kranträger aus Eisenkonstruktionen ausführen, eine Bauart, welcher dann der Vorzug zu geben ist, wenn auf die äußere Ausschmückung des Maschinenhauses großer Wert gelegt wird. Als Dach würde ich ein gut und solide ausgeführtes Holzpappdach eventuell auch Eisenbetondach empfehlen. Diese beiden Bauarten haben wenigstens die gute Eigenschaft, daß sie bei einer etwaigen Gasexplosion nicht in 1000 kleinen Stücken herumgeschleudert werden können.

Im allgemeinen wird man bestrebt sein müssen, eine Gasmaschinenzentrale nicht in der Nähe von Wohngebäuden zu errichten, besonders dann nicht, wenn deren Besitzer empfindlich und anspruchsvoll sind. Einmal können diese Herren an dem Auspuffgeräusch Anstoß nehmen, das heute allerdings durch geeignete Maßnahmen fast ganz beseitigt werden kann, das andere Mal können die Fernwirkungen der Maschinen, die durch die hin und her gehenden Massen und die hohen Explosionsdrücke verursacht werden, eventuell zu recht lästigen Prozessen wegen Besitzstörungen führen, in denen das Urteil bei gleichen Chancen zugunsten des wirtschaftlich Schwächeren ausfallen dürfte. Diese Fernwirkungen treten am meisten dort in die Erscheinung, wo schlechter, sandiger oder wasserreicher Untergrund vorhanden ist, während sie bei Kies, Lehm oder Felsen fast nicht zu spüren sind. Besonders stark haben sie sich bei Schwemmsand gezeigt. Dort haben auch große Fundamentsohlen aus Beton mit eingelegtem Rost, der auf eingerammten Pfählen ruht, so gut wie nichts geholfen. In solchem Falle dürfte es wohl zu überlegen sein, ob die hohen Kosten dieser Fundamentierungen nicht gespart und stoßlose Dampfturbinen anstatt Gasmaschinen aufgestellt werden sollen. Denn durch konstruktive Aenderungen der letzteren lassen sich die Fernwirkungen nicht beseitigen. Höchstens wäre noch zu überlegen, ob sich die Wirkungen der schweren Maschinenkurbeln nicht durch Gegengewichte ausgleichen ließe. Es ist jedoch selbstverständlich, daß auch beim besten Untergrund ein schweres Fundament vorhanden sein muß, das durch Träger oder Schieneneinlagen noch kompakter gemacht werden kann. Ob dasselbe aus Beton oder hartgebrannten Steinen mit gutem Zementmörtel hergestellt wird, ist meines Erachtens gleichgültig und lediglich als eine Preisfrage zu behandeln, deren Beantwortung davon abhängt, ob sich am Aufstellungsort gutes Betonmaterial oder hartgebrannte Steine billiger beschaffen lassen. Ebenso gleichgültig ist es, ob die fertig montierten Gasmaschinen mit Beton unterstopft oder mit Zement vergossen werden. Voraussetzung ist natürlich, daß diese Arbeiten unbedingt zuverlässig und solide ausgeführt werden. Weiter ist es von Vorteil, wenn die Rahmen der Gasmaschinen vollständig mit Zement ausgegossen werden.

Was das Auspuffgeräusch betrifft, so bietet seine Beseitigung nach den bisher gemachten Versuchen und beobachteten Erfolgen keine besonderen Schwierigkeiten mehr. Allerdings haben sich die Schalldämpfer, welche den bei Dampfmaschinen angewandten Apparaten nachgebildet waren, nicht bewährt. Dagegen hat man gute Erfolge erzielt, indem man die Auspuffgase sämtlicher Gasmaschinen durch einen gemeinschaftlichen Schornstein in die höheren Luftschichten führt oder indem man jeder einzelnen Gasmaschine einen besonderen Auspuffschacht bezw. -Kessel mit Abzugsrohr gibt oder indem man sämtliche Gasmaschinen in einen gemeinschaftlichen Kanal auspuffen läßt, der mit mehreren Kaminen ausgerüstet ist. Gleichzeitig kann in jedem Falle durch Einspritzen von Wasser, das mittels Düsen in der Auspuffrohrleitung fein zerteilt wird, ganz wesentlich mitgeholfen werden. Im allgemeinen folgt man dabei dem Grundsatz, die Auspuffgase abzukühlen, sie beim Eintritt in die schalldämpfenden Auspuffräume zu zerteilen (Schlitzrohre) und dann durch weite Abzugskamine mit geringer, aber gleichmäßiger Geschwindigkeit ins Freie zu führen. Die große Wärme der Auspuffgase ist leider zurzeit technisch noch nicht zu verwerten. Die einzige Möglichkeit der Verwendung besteht darin, daß ein Teil im Winter in geeigneten Rippenkörpern zu Heizzwecken gebraucht wird.

Wenn man über die Einrichtung einer Gasmaschinenzentrale schreibt, so kann man die höchst wichtige Frage der Gasreinigung nicht ungestreift lassen. Dieser ist die größte Sorg-

falt zu widmen, da sie von ausschlaggebender Bedeutung für die Lebensdauer der Gasmaschinen ist. Die hier gemachten Ausgaben, mit denen eine größere Reinheit des Maschinengases erzielt wird, werden mehrfach wieder eingebracht durch Ersparnisse an Reinigungskosten, durch geringeren Verschleiß und durch größere Leistungsfähigkeit der Maschinen. Zahlenmäßig lassen sich diese indirekten Gewinne schlecht vorrechnen. Sie treten aber in derselben Weise in die Erscheinung wie diejenigen im Dampfkesselbetrieb. Wer lange Jahre mit Dampfkesseln zu tun gehabt hat weiß ganz genau, daß die Kessel, welche mit gut gereinigtem Speisewasser gespeist werden, ein ganz anderes Aussehen und eine größere Lebensdauer haben als solche, die nach bestimmter Betriebszeit immer wieder mit Hammer und Meißel vom Kesselstein befreit werden müssen. Gleichzeitig ist allgemein bekannt, daß bei stets reinen Kesseln der Wirkungsgrad um ein gut Teil höher ist als bei solchen, bei denen einer günstigen Wärmeübertragung eine isolierende Kesselsteinschicht im Wege steht.

Bekanntermaßen enthält jedes Hochofengas beim Austritt aus der Gicht Staubmengen, die je nach der Möllerung, besonders bei Minette, 6 bis 10 % des Möllers betragen können und die in ihrer Quantität außerordentlich schwanken. Auf das Kubikmeter Gas bezogen, kann der Staubgehalt zuweilen bis 20 g betragen. Daneben hat das Gas an der Gicht eine sehr hohe Temperatur, für gewöhnlich 100 bis 150°, die aber ebensogut bis 300° steigen kann und von der Durchsatzzeit des Ofens abhängig ist. Je kürzer diese ist, um so höher ist die Gichttemperatur. Diese sowie den Staubgehalt auf ein Minimum zu reduzieren, ist Aufgabe der Gasreinigung.

Noch vor wenigen Jahren bewegte man sich auf diesem Gebiete arg im Dunkeln. Jedes Hüttenwerk hatte seine eigene Methode, sein Maschinengas zu reinigen. Aber durch intensives Arbeiten und kostspielige Versuche ist man heute zu einem System gekommen, das allgemein als richtig anerkannt und mit geringen Abweichungen überall angewandt wird. Es lassen sich dabei vier Stationen unterscheiden: 1. Trockenreinigung, 2. Naßreinigung, 3. maschinelle Reinigung, 4. Filter. Durch ein derartiges Reinigungsverfahren — vorausgesetzt, daß es richtig und sorgfältig durchgeführt wird — erhält das Gas die Eigenschaften, die es zum Maschinenbetrieb tauglich machen. Die zuweilen angewandte Reinigung unter Zuhilfenahme von Dampf möge unberücksichtigt bleiben, da dieselbe zwar qualitativ gute Resultate ergibt, wirtschaftlich aber zu teuer ist. Das ist leicht erklärlich. Der Dampf, der, durch Düsen fein zerteilt, die Staubteilchen gewissermaßen bindet und ausfällt, kostet Geld, bringt die Gastemperatur in die Höhe, anstatt herunter, und bewirkt weiter, daß zur unbedingt notwendigen Abkühlung des Gases eine um so größere Wassermenge erforderlich wird.

Der oben gekennzeichnete Weg führt billiger und sicherer zum Ziele. Zunächst wird der Staub auf trockenem Wege ausgeschieden. Man führt den Gasstrom aus seiner engen Leitung in einen senkrecht stehenden Trockenreiniger mit großem Durchmesser. Dadurch nimmt die Geschwindigkeit entsprechend ab und es wird so dem Gichtstaub Zeit gelassen, sich abzusetzen. Je mehr Trockenreiniger hintereinander geschaltet werden, um so größer ist die Wirkung, die durch eine lange und weite Gasleitung mit vielen Staubsäcken noch ganz wesentlich unterstützt wird. Bei der Trockenreinigung ist nur darauf Bedacht zu nehmen, daß sich der Staub ohne irgendwelche Handarbeit in Transportwagen abziehen läßt.

Hinter den Trockenreinigern treten die Naßreiniger in Tätigkeit, senkrecht stehende Kessel oder Kästen, in denen das Gas nach dem Gegenstromprinzip von unten einem fein zerteilten Wasserregen entgegengeführt wird. Diese sind für gewöhnlich mit hölzernen Horden (Zschocke) oder mit Streudüsen (Körting) ausgerüstet. Im ersten Falle sind die Anlagekosten wohl etwas höher, im letzten die Betriebskosten, der Effekt dürfte derselbe sein. Dabei soll nicht gesagt sein, daß neben diesen beiden Arten von Naßreinigern nicht auch noch andere brauchbar sind. Auf alle Fälle ist es jedoch zu empfehlen, möglichst viel Wasser den Naßreinigern zuzuführen. Je besser diese Vorreinigung arbeitet, ein um so reineres Gas wird die maschinelle Reinigung liefern.

Durch die Naßreiniger ist der Staubgehalt bereits so weit reduziert, daß das Gas als Heizgas für die Cowper verwendet werden kann, wenn man es nicht vorzieht, auch für diesen Verwendungszweck die Reinigung weiter zu treiben. Das Maschinengas ist jedoch unter allen Umständen intensiver zu reinigen. Dies geschieht jetzt maschinell entweder durch Ventilatoren mit Wassereinspritzung oder durch die bekannten Theisen-Reiniger oder durch Apparate, die unter Beobachtung desselben Prinzips diesen nachempfunden sind. Bei der Verwendung von Ventilatoren schaltet man gewöhnlich zwei hintereinander. Zuweilen geht man noch weiter und schaltet drei hintereinander, von denen man den dritten in manchen Betrieben trocken laufen läßt. Der dritte Ventilator soll das etwa im Gas noch enthaltene Wasser wieder herausschleudern, ein Verfahren, das ich für eine verfehlte Spekulation halte. Denn der Wassergehalt der Gase ist eine Funktion der Temperatur und wird nicht gemindert, wenn nicht gleichzeitig

auch die Temperatur herabgedrückt wird. Der dritte Ventilator stellt also, wenn er trocken läuft, nur eine Kraftvergeudung dar. Ob nun Theisen-Reiniger oder Ventilatoren mit Wassereinspritzung gewählt werden, ist von nebensächlicher Bedeutung, da die Anlage- und Betriebskosten nicht allzusehr voneinander abweichen und mit beiden Betriebsmitteln wohl dasselbe erreicht wird. Jedenfalls muß dahin gestrebt werden, daß das Maschinengas nach der maschinellen Reinigung nur noch 0,02 bis 0,05 g Staub im Kubikmeter Gas enthält. Werden diese Staubbestimmungen richtig und sorgfältig durchgeführt und ergeben die vorstehenden Resultate, dann kann man damit rechnen, daß die Gasmaschinen etwa 3 bis 4 Monate ununterbrochen im Tag- und Nachtbetriebe gehalten werden können, ohne gereinigt werden zu müssen. Die Richtigkeit der Staubbestimmungen wird durch die notwendig werdenden Reinigungsperioden bewiesen. Sie müssen zusammen in Einklang gebracht werden. Wenn eine noch größere Reinheit des Maschinengases mit nicht zu hohen Kosten erreicht werden kann, ist es schließlich noch besser, denn dadurch kann, gute Wartung vorausgesetzt, die Lebensdauer der Gasmaschinen nur gewinnen. Eine Reinigung nur bis 0,1 g ist meines Erachtens nicht weitgehend genug und dürfte eine vierwöchentliche Reinigungsperiode zur Folge haben.

Wenn ich oben als vierte Station, die zu einer rationellen Gasreinigung gehört, von einem Filter sprach, so ist ein solches zwar nicht unbedingt erforderlich, unterstützt aber nach meinen Erfahrungen die maschinelle Reinigung ganz wesentlich. Als Material wird Schlackenwolle, Holzwolle oder Sägemehl gebraucht. Auch Skrubber mit Koksfüllung sind von guter Wirkung. Vielfach wendet man als letzte Station eine Kombination von Wasserabscheider mit Filter an. Hat das Maschinengas einen Staubgehalt von 0,02 g und eine Temperatur von 10 bis 20 °, also nur noch einen minimalen Wassergehalt, so wird man mit einem so gereinigten Gase im Maschinenbetriebe die besten Erfahrungen machen, d. h. die Gas- und Einlaßventile werden nur alle 3 bis 4 Monate, die Kolben und Zylinderdeckel alle neun Monate gereinigt werden müssen.

Diese Bestrebungen, ein fast absolut reines Gas zu erhalten, werden sehr wesentlich durch einen großen **Gasbehälter** unterstützt. Ich möchte einen solchen ein unentbehrliches und selbstverständliches Element einer modernen Gasmaschinenanlage nennen. Als ausreichend will ich ihn dann bezeichnen, wenn eine Maschineneinheit wenigstens eine Stunde lang bei voller Belastung aus dem Gasbehälter arbeiten kann. Ein größerer Inhalt ist noch günstiger. Der Gasbehälter, der zwischen Gasreinigung und Maschinenanlage eingeschaltet werden muß, wirkt wasser- und staubabscheidend. Die Temperatur sinkt um 6 bis 10 °, eine Erniedrigung, die sehr von der äußeren Lufttemperatur abhängig ist. Es tritt ferner im Gasbehälter eine innige Mischung ein, so daß die Schwankungen im Heizwert des Gases gemildert werden, was für den Gang der Maschinen nur günstig sein kann. Der Gasbehälter ist stets, wenn er seinen Zweck erfüllen soll, gefüllt zu halten. Dann können in der Gasreinigungsanlage unbesorgt Umschaltungen vorgenommen werden, ohne daß man Betriebsstörungen zu befürchten braucht. Und tritt eine solche wirklich ein (z. B. das Durchbrennen einer Sicherung der elektrisch angetriebenen Ventilatoren oder Theisen-Apparate), dann ist der Gasbehälter der Retter in der Not. Ein wichtiger Faktor, der für einen Gasbehälter spricht, ist auch der Umstand, daß das Gas mit stets gleichbleibendem Druck, etwa 100 bis 250 mm Wassersäule, den Maschinen zuströmt, der wieder auf die Gleichförmigkeit derselben einen recht günstigen Einfluß ausübt. Denn es ist doch ein Unterschied, ob sich die Maschinen zuweilen das Gas mit großem Unterdruck heranholen müssen und dann gleich darauf mit 250 mm Ueberdruck zugeführt erhalten oder ob ihnen das Gas vom Gasbehälter mit stets gleichbleibendem Ueberdruck geliefert wird. Die Führung von solchen Maschinen ist dann bedeutend einfacher, weil sie, einmal mit richtiger Mischung eingestellt, fast gar nicht reguliert zu werden brauchen. Dieselben passen sich dann den im Netz vorkommenden Belastungsschwankungen ohne weiteres an.

Jede Großgasmaschine muß selbstverständlich mit einem elektrisch angetriebenen **Schaltwerke** ausgerüstet sein, mit dem man imstande ist, die Maschine leicht in die Kurbelstellung zu bringen, in der sie bequem mit Preßluft angelassen werden kann. Dieses Hilfsmittel hat sich bisher allgemein bewährt. Das Inbetriebsetzen einer Gasmaschine bietet heute also keine Schwierigkeiten mehr, wenn es auch nicht so einfach zu bewerkstelligen ist, wie das der Dampfmaschinen. Aber diesen gegenüber hat die Gasmaschine den Vorzug, daß sie nicht angewärmt zu werden braucht und daß sie ohne weiteres auf Touren gebracht werden kann. Vom Ansetzen der Maschine bis zum Parallelschalten dürfen keine fünf Minuten vergehen. Für die Preßluftanlage ist es wichtig, daß eine Anzahl Behälter vorhanden sind, die stets gefüllt gehalten werden sollen. Man muß in der Lage sein, jederzeit einige Gasmaschinen gleichzeitig anlassen zu können, ohne sofort die Kompressoren in Betrieb setzen zu müssen. Es wird Preßluft von 10 bis 25 Atm. verwendet.

Eine recht bedeutende Rolle spielen bei den Gasmaschinen die **Zündapparate**, die sehr sorg-

fältig bedient sein wollen. Früher und zum Teil auch noch heute hatte man allgemein die magnetelektrischen Zündapparate. Wenn man diesen auch ein ziemlich sicheres Funktionieren nachsagen kann, so haben ihre Funken meistens nur geringe Spannung und verfehlen zuweilen bei armen Gasgemischen ihren Zweck. Außerdem kann man die vielen an der Maschine pendelnden Zündapparate, die ihre Bedienung nur noch komplizierter machen, nicht gerade schön nennen. Das fällt alles bei den elektrischen Zündapparaten, wie sie z. B. Nürnberg anwendet, weg. Hier wird ein Zündstrom von 60 bis 70 Volt benutzt, der von außen der Maschine zugeführt und von einer Stelle an der Maschine nach den einzelnen Apparaten verteilt wird. Diese Zentralisierung hat viele Vorteile. Der Maschinist hat dadurch seine Maschine vollständig in der Hand, kann den Gang in kürzester Zeit bequem beschleunigen, verlangsamen, stillsetzen usw. Als Energiequelle für den Zündstrom kann man entweder das vorhandene Leitungsnetz unter Einschaltung von Widerständen oder eine Akkumulatorenbatterie oder einen kleinen Motor-Generator benutzen. Man muß nur hierbei sorgfältig vorgehen und unbedingt Vorsorge treffen, daß nicht etwa eine kleine Störung außerhalb der Gasmaschinen eine noch unwillkommenere Störung, eventuell einen vollständigen Stillstand, bei diesen herbeiführen kann. Um solche Vorkommnisse zu vermeiden, halte ich auch hier eine Zentralisierung der Zündanlage für sämtliche Gasmaschinen einer Zentrale für das beste und zwar rede ich einem Motor-Generator das Wort, der vielleicht an das vorhandene Gleichstromnetz angeschlossen und der bei einer Leistung von etwa 2 P. S. einer Akkumulatorenbatterie parallel geschaltet ist, wobei er stets so zu regulieren ist, daß er keinen Strom der Batterie entnimmt. Muß schließlich aus irgend einem Grunde die Zündmaschine einmal stillgesetzt werden, dann tritt sofort die Batterie in Tätigkeit, und der Gasmaschinenbetrieb erfährt nicht die geringste Störung. Bei dieser Zentralisierung muß das Hauptaugenmerk darauf gerichtet sein, daß die Zündleitungen unbedingt sicher verlegt werden. Am praktischsten ist es, wenn jede Gasmaschine ihre eigene Leitung besitzt, die an der Verteilungstafel besonders gesichert ist und die, um sie vor Beschädigungen zu schützen, in Stahlpanzerrohr verlegt werden muß. Solche Einzelleitungen sind deshalb den Gruppenleitungen vorzuziehen, weil bei dem etwaigen Durchbrennen einer Sicherung immer nur eine Maschine zum Stillstand kommt und nicht eine ganze Gruppe.

Ebenso wichtig wie die Zündeinrichtung ist für die Gasmaschine das Kühlwasser, das von möglichst reiner Beschaffenheit sein soll und ohne Unterbrechung mit gleichbleibendem Drucke zugeführt werden muß. Je reiner das Kühlwasser von Schmutzteilen ist, um so seltener ist eine Ausspülung der Kühlmäntel, Kolben und Kolbenstangen notwendig. Werden die sich bildenden Schlammansammlungen nicht rechtzeitig beseitigt, so verhindern sie schließlich jede Wärmeabführung und können der Maschine gefährlich werden. Es können Wärmespannungen entstehen, die eventuell das Reißen von teuren Gußstücken zur Folge haben. Aus diesem Grunde sind regelmäßig wiederkehrende Ausspülungen der Kühlräume zu empfehlen. Eine zunehmende Verschmutzung kann man vermuten, wenn die Temperatur des abfließenden Kühlwassers, die man praktischerweise nicht über 50° steigen lassen soll, recht hoch ist. Durch Säure verunreinigtes Kühlwasser darf überhaupt nicht verwendet werden.

Was die Wasserversorgung betrifft, so trete ich auch hier wieder für eine Zentralisierung ein. Bei einer größeren Gasmaschinenhalle ist es nicht praktisch, daß jede Maschine ihre eigene Kühlwasserpumpe hat. Richtiger ist es unter allen Umständen, daß eine gemeinschaftliche Pumpenzentrale mit den nötigen Reserven geschaffen wird, und daß das Wasser von dieser zu einem möglichst großen Hochbehälter, der entweder auf besonderem eisernen oder gemauerten Unterbau oder in entsprechender Höhe (20 bis 35 m) an einem Schornstein angebracht ist, gepumpt wird. Wird ein solcher Behälter, der einige Hundert Kubikmeter fassen muß, stets gefüllt gehalten, so ist er als wichtiger Faktor für die Betriebssicherheit der Maschinenanlage anzusehen. Für die Zylinderkühlung wäre ja der oben angegebene hohe Ueberdruck nicht notwendig, aber die Anlage gewinnt an Einfachheit und Uebersichtlichkeit, wenn anstatt zwei Wasserquellen nur eine zur Kühlung benutzt wird. Ist Kühlwasser nicht in großen Mengen vorhanden, was vielfach auf Hüttenwerken der Fall ist, dann wird eine Rückkühlanlage nicht zu umgehen sein. Man kommt dann zu einem recht sparsamen Wasserverbrauch, wobei nur das verdunstete Wasser und etwaige Verluste durch Frischwasser zu ersetzen sind. Ob bei einer solchen Rückkühlanlage Flur- oder Unterflurkühler geeigneter sind, muß nach den örtlichen Verhältnissen entschieden werden.

Große Beachtung muß im Gasmaschinenbetrieb auch den Schmiervorrichtungen geschenkt werden. Auch hier ist wieder eine gut durchgeführte Zentralisierung, allerdings diesmal nur für eine Maschine, das beste. Eine solche erhöht die Betriebssicherheit, erleichtert die Bedienung und spart gleichzeitig an Schmiermaterial. Als Oel ist jedes gute Maschinenöl verwendbar, das absolut rein ist, keine Rückstände hinterläßt und einen nicht zu niedrigen Flammpunkt hat. Das Oel muß den zu schmierenden Flächen

stets gleichmäßig in ausreichender Menge zugeführt werden. Man wird insgesamt mit 0,6 bis 1,0 g f. d. P.S.-Stunde der Nennleistung der Gasmaschine auskommen, ein Oelverbrauch, den man meines Erachtens nur bei guter Zentralisierung erreichen kann. Für die Zylinderschmierung ist ein Oelverbrauch von 0,4 bis 0,6 g ausreichend. Selbstverständlich muß bei diesem Vorgehen alles wiederzugewinnende Oel aufgefangen, filtriert und von neuem verwendet werden. Reklamemachende Oelfirmen wollen allerdings mit ihrem Oel, das selbstverständlich immer das beste ist und von keiner Konkurrenz übertroffen wird, bis zu 0,3 g f. d. P.S.-Stunde gekommen sein. Aber derartige Zahlen sind nur als Paradeleistungen anzusehen und zu beurteilen und haben für die Praxis keinen Wert. Sie können wohl bei einem 24 stündigen Versuch an einer gut gehaltenen Maschine erreicht werden, im Dauerbetrieb dürfte es aber bei einem so geringen Oelverbrauch ohne Schädigung der Maschine nicht abgehen und dann dürfte der Schaden größer sein, als die Oelersparnis Vorteile eingebracht hat.

Hiermit halte ich jedoch die für eine moderne Gasmaschinenzentrale notwendigen Einrichtungen noch nicht für abgeschlossen. Der Betriebsleiter muß jederzeit imstande sein, das Kraftmittel seiner Anlage zu untersuchen. Und dazu gehören Heizwertbestimmungen mittels Kalorimeter oder Orsatapparat, Staubbestimmungen, Temperatur- und Wassermessungen. Die nötige Anzahl von Indikatoren mit verstärkter Federeinrichtung muß vorhanden sein. Empfehlenswert sind optische und akustische Fernmelder für den Stand des Gasbehälters und den Wasserstand im Hochbehälter. Unbedingt notwendig sind auch Rettungsapparate für eventuelle Gasvergiftungen. Empfehlenswert ist es, einen feststehenden und einen tragbaren, leicht handlichen Sauerstoffapparat zu wählen. Desgleichen ist es gut, wenn Rauchschutzhelme mit langem Schlauch und Blasebalg, sowie Rettungsgürtel und Leine zur Verfügung stehen. Ferner sollten die Draegerschen Rettungsapparate nicht fehlen, die sich in Courrières so vorzüglich bewährt haben. Natürlich müssen dann auch Leute da sein, die alle diese Apparate in sachgemäßer Weise bedienen können.

Im Vorstehenden habe ich die Gesichtspunkte zusammengestellt, nach denen man heute eine moderne Gasmaschinenzentrale einrichten wird. Wenn ich auch dabei nicht den Anspruch mache, nur Neues gebracht zu haben, so glaube ich, daß meine Ausführungen manchem Fachgenossen nicht uninteressant sein werden.

Die Hochofenanlage der Atikokan Iron Company, Ltd., bei Port Arthur (Ontario).*

Bedeutendes Aufsehen erregte in den letzten Jahren das mächtige Magneteisenstein-Vorkommen in der Provinz Ontario (Kanada), nördlich und westlich von Port Arthur. Für die Ausbeutung dieses Erzlagers wurden verschiedene Pläne ausgearbeitet, jedoch gehörte die Atikokan Iron Company von Port Arthur zu den ersten, welche mit dem Abbau begann. Die Gesellschaft hatte etwa 5 Millionen Tonnen Erz als Besitztum nachgewiesen. Das Erzvorkommen enthielt verschiedene Gänge mit schwankendem Schwefel- und Phosphorgehalt; einige führten Erz, welches direkt im Hochofen verhüttet werden konnte, während dasjenige von anderen Gängen, ebenso wie schweflige Erze, die in großen Mengen darin vorkommen, ein vorheriges Rösten erforderte, um im Hochofen weiter verarbeitet werden zu können. Der Eisenstein wird in einem steilen, schmalen Hügel gewonnen, durch welchen ein Stollen getrieben wurde, der das Erz in drei besondere Gänge teilt, mit einer Mächtigkeit von 13,3 und 4,8 m. Das Erz wird durch den Tunnel, welcher etwa 24 m lang ist, befördert, und zwar in 2-Tonnen-Karren, und aus diesen in einen Zerkleinerer. Es wird dann mittels Schneckentransport wieder herauf auf ein Sieb geschafft, welches das Erz in Bunker führt, die direkt über dem Eisenbahngeleise erbaut sind. Ein 6,4 km langes Geleise wird von der Kanadischen Nordbahn nach der Grube gebaut; es zweigt in der Nähe von Kawene ab, das ungefähr 220 km von Port Arthur entfernt liegt. Für die Hochofen- und Koksofenanlage der Atikokan Iron Co. in Port Arthur wurde die Wasserseite westlich der Great Northern Elevatoren gewählt; die Front hat eine Länge von 487 m, während die Tiefe des Werkes sich 914 m vom Wasser aus landeinwärts erstreckt. Ein Kohlenreservoir nebst Bunker wurde auf der einen Seite des Geländes errichtet, während der Hochofen, die Koksöfen, Röstöfen usw. so angeordnet wurden, wie Abbildung 1 und 2 zeigen. Das Werk kommt voraussichtlich im Laufe des Sommers in Betrieb.

Die Röstofenanlage. Mit Rücksicht auf die Vorteile des Röstens von Magneteisenstein, sowohl des schwefelreichen als auch des schwefelarmen, schien es der Atikokan Iron Co. zweckmäßig, Röstöfen in einer solchen Menge zu erbauen, daß sämtliches Erz für den Hochofenbetrieb geröstet werden kann. Die Röstöfen

* Nach „The Iron Age", 2. Mai 1907 S. 1338.

haben ungefähr dieselbe Bauart wie die von Bolckow, Vaughan & Co. Ltd., Middlesbrough, und der Frodingham Iron & Steel Company, Frodingham, England; sie werden mit dem Ueberschußgas des Hochofens betrieben. Die Gase werden in einer Verbrennungskammer verbrannt, ziehen durch das Erz in die Rauchkammer und werden von dort mittels Ventilator in den Kamin gedrückt. Der Exhaustor ermöglicht, je nachdem das Erz schwach oder stark geröstet werden soll, eine Aenderung des Luftzuges vorzunehmen, indem ersteres einen schwächeren Zug erfordert, als letzteres. Die Beschickung der Röstofenanlage geschieht in der Weise, daß das Erz mittels Elevators auf die Röstöfen geschafft, von da in einen automatischen Schienenwagen System Mead-Morrison und darauf in Behälter über den Röstöfen verteilt wird. Das Erz rückt aus den Behältern automatisch in die Röstöfen nach, sobald man das geröstete Erz unten abzieht. An dem Boden eines jeden Röstofens sind ebenfalls Behältertaschen vorgesehen, aus welchen das Erz in elektrisch angetriebene Wagen stürzt, die es direkt nach dem Hochofenaufzug schaffen; jedoch ist der Boden des Röstofens auch so eingerichtet, daß er ein Abziehen des gerösteten Erzes in gewöhnliche Karren zum Weitertransport gestattet. Die nähere Konstruktion des Röstofens geht aus Abbildung 3 hervor. Um die Anlage ohne weiteres erweitern zu können, ist der Schrägaufzug für die Beschickung der Röstöfen von vornherein sehr leistungsfähig gewählt worden.

St. u. E. 259

Abbildung 1. Lageplan des Hochofenwerks.

St. u. E. 260

Abbildung 2. Die Hochofenanlage.

Die Koksofenanlage. Für die Koksöfen hat man das Bienenkorbsystem gewählt, da man den Koks aus liegenden Oefen für den Transport

nicht fest genug erachtet — eine Ansicht, die auch in Deutschland vor 25 Jahren noch vielfach vertreten war! Die Anlage besteht insgesamt aus 100 Oefen, welche in zwei Reihen nebeneinander angeordnet sind. Die Oefen haben je 3,75 m Durchmesser die Ofensohle liegt 1,55 m über Hüttenterrain. Die zu verkokende Kohle kommt im Schiff an und wird in großen Vorratstaschen aufgespeichert, aus denen sie durch Trichter in elektrisch betriebene Kohlenfüllwagen gelassen wird; letztere fahren über die Koksofenbatterien und bedienen beide Ofenreihen. — Der Koks wird in besondere Eisenbahnwagen verladen, dann über die Koks-Bunker bezw. die Taschen der Hochofenanlage gefahren und in diese entleert. (Vergl. Abbild. 1 und 2.) — Der Koks wird also, bevor er auf die Ofengicht gefahren wird, dreimal gestürzt, und, wie wir später sehen werden, insgesamt fünfmal, bevor er in den Ofenschacht gelangt. Bei neueren deutschen Hochöfen erfolgt trotz doppelten Gichtverschlusses vom Koksofen bis in den Ofen nur ein einmaliges Stürzen, nämlich nur beim Laden des Koks aus dem Koksofen in die Kübelwagen.

Abbildung 3. Röstofen.

Abbildung 4. Transportwagen.

Der Hochofen. Der Hochofen und seine Ausrüstung sind so entworfen, daß durch verhältnismäßig geringe Mehrkosten die Anlage auf das Doppelte ihrer jetzigen Produktionsfähigkeit erhöht werden kann; zurzeit ist der Hochofen nur für eine Leistung von hundert Tonnen Roheisen in 24 Stunden zugestellt. Der auf gußeisernen Säulen ruhende Stahlpanzer des Hochofens zeigt die allgemein in Amerika übliche Konstruktion; die Rast ist mit Bronze-Kühlkästen ausgestattet. Die Hochofen-Beschickungsvorrichtung besteht aus zwei doppelten Schrägaufzügen, welche den Möller auf die Gicht kippen und mittels des rotierenden Robertschen Gichtverschlusses verteilen. Die Vorzüge der Kübelbegichtung mit ihrer gleichmäßigen Verteilung des Möllers und Schonung des Koks, wie bei unseren neueren Werken üblich, werden anscheinend in Amerika nicht anerkannt. Der Hochofen ist 22,86 m hoch, der Kohlensack zurzeit auf 4,27 m, der Herd auf 2,62 m Durchmesser zugestellt; die Konstruktion gestattet jedoch eine Erweiterung des Kohlensacks auf 5,18 m und des Herdes auf 3,35 m Durchmesser. Ob dieses Profil genügt, dürfte immerhin noch dahingestellt sein; selbst bei eisenreichem Möller wird die angegebene Produktionsziffer nicht so leicht erreicht werden. Zur Erhitzung des Windes dienen drei Robertsche Cowper-Apparate von 5,49 m Durchmesser und 21,34 m Höhe. In Deutschland wählt man sonst sowohl hinsichtlich des Durchmessers als auch der Höhe des Cowpers größere Maße für eine Hochofenanlage als die vorstehende, da die Leistung der Cowper im Vergleich zu den geringen Kosten bei der Vergrößerung wesentlich steigt. Die Kesselanlage umfaßt vier Wasser-

röhrenkessel von je 200 P.S. Die Gebläsemaschine ist eine auskupplungsfähige liegende Kreuz-Compound-Maschine mit Kondensation; ihre Konstruktion ist derart, daß die Hoch- oder Niederdruckseite jeweilig als unabhängige Maschine betrieben werden kann; die Luft wird von der

Abbildung 5. Transportwagen.

Außenseite des Maschinenhauses der Gebläsemaschine zugeführt. Der Kondensator vermag sowohl das Ablaufwasser des Hochofens und der Winderhitzer als auch Seewasser zu verarbeiten. Die Pumpen für die Wasserzirkulation sowie für das Speisewasser der Kessel sind zur Reserve doppelt vorhanden.

Vorratsbunker. Die Vorratsbunker-Einrichtung besteht aus einem großen Koksvorratsbehälter, aus dem sofort in die Hochofen-Begichtungskippwagen abgezogen wird, sowie aus fünf Bunkern, die in elektrisch betriebene Schiebetransportwagen entleeren, welche das Material zum Kippgefäß des Hochofenaufzugs fahren und in diese entleeren. Dieser Schiebetransportwagen befördert auch die gerösteten Erze von den Röstöfen zum Schrägaufzug; seine Konstruktion ist in Abbildung 4 und 5 dargestellt. Seitdem Erzbunker am Fuße der Röstöfen aufgestellt sind, ist es nicht nötig, eine größere Anzahl Erzbunker im Bunkergebäude unterzubringen. Aus diesem Grunde ist beabsichtigt, nur zwei Bunker für Erze zu verwenden, da dies als genügend erscheint, um gegen eventuelle Betriebsunterbrechungen der Röstöfen gesichert zu sein. Das Fassungsvermögen der Vorratsbunker wird sich etwa stellen: Koks 250 t, Erze 500 t, Kalkstein 175 t.

Die Auslauftrichter bezw. Schnauzen der Bunker sind mit Zapfendrehschieber versehen, welche durch Hebel, die am Schiebetransportwagen angebracht sind, geöffnet werden. Hierdurch werden die Kosten und komplizierte Anbringung je eines besonderen Hebels für jede Trichteröffnung vermieden. Der Schrägaufzug des Hochofens sowohl als auch der der Röstöfen werden durch Dampfmaschinen angetrieben.

Oskar Simmersbach.

Gießerei-Mitteilungen.

Anordnung einer Modelltischlerei auf beschränktem Raum.*

Der zur Verfügung stehende Raum für die Anlage einer Modelltischlerei lag in einer Ecke einer Maschinenfabrik. Die Breite von 7,30 m durfte nicht überschritten werden, während man in der Längenausdehnung frei verfügen konnte, um genügend Raum für Arbeitsplätze von 3 bis 6 Mann und für die Arbeitsmaschinen, nämlich eine Bandsäge, zwei Hobelmaschinen (Langhobel- und Kehlmaschine), eine Kreissäge, eine große und eine kleine Drehbank, zu erhalten. Anderseits mußte man damit rechnen, daß die Transmission durch das ganze Gebäude entlang ging. Daher mußten entweder neue Transmissionen angebracht oder die Maschinen quer in dem Raum aufgestellt werden. Ferner war zu berücksichtigen, daß auf der Kreissäge und der Langhobelmaschine öfters Hölzer bis zu annähernd 5 m Länge zu bearbeiten sind.

Abbildung 1. Grundriß der Modelltischlerei.

Abbildung 2. Gestell für Bretter.

Beistehende Abbildung 1 zeigt nun die Lösung dieser Aufgabe. Die Tischlerei nimmt einen Flächenraum von 7,30 × 18,30 m ein. Der auf dem Grundriß bezeichnete Aufzug begrenzte die Breite der Tischlerei, während eine Reihe von 4,6 m untereinander und 5,5 m von der Außenwand entfernten Säulen die Aufstellung der Arbeitsmaschinen veranlaßte. Die Transmission läuft innerhalb der Werkstätte an der Zwischenwand entlang, etwa oberhalb der kleinen Drehbank.

* Nach „The Iron Trade Review" 1907, 20. Juni, S. 995.

Um lange Bretter auch in der Querrichtung der Werkstätte auf den großen Maschinen bearbeiten zu können, wurden Oeffnungen an entsprechender Stelle und Höhe der Innenwand angebracht, wie die gestrichelten Linien auf der Abbildung 1 zeigen. Diese 45 cm hohen Oeffnungen lassen sich durch herunterklappbare Türen verschließen. Nahe dem Aufzug befindet sich eine Flügeltüre für die Herein- und Hinausbeförderung der Modelle. An der ganzen Außenwand entlang zieht sich eine Arbeitsbank, die Arbeitsplätze mit den nötigen Schubladen und Fächern für fünf Modellmacher gewährt. In der Nähe des Platzes für den Meister ist ein Tisch 1,20 × 2,40 m, ein großer Arbeitstisch dagegen von 1,20 × 4,90 m ist nahe der Kreissäge und der Langhobelmaschine aufgestellt; letzterer ist nur so hoch, daß lange Bretter, die auf den Maschinen bearbeitet werden, über ihn hinweg gehen. Daran schließt sich ein freier Raum von 3,95 × 4,60 m für die Herstellung großer Modelle. Gestelle für kleinere Modelle, die in großer Anzahl angefertigt und häufiger zur Abänderung oder Reparatur gebracht werden, stehen an der Querwand. Daneben werden die fertigen Stücke angestrichen und lackiert. In der Ecke befindet sich ein Gestell von 1,8 m Höhe und der gleichen Breite zur Aufbewahrung der Bretter. Letztere sind, wie beifolgende Abbildung 2 zeigt, in fünf Reihen übereinander hochkant aufgestellt, derart, daß die stärksten Bretter zu unterst liegen und nach oben immer schwächere kommen. Zwischen den einzelnen Brettern sind senkrechte einhalbzöllige Rundeisenstäbe in entsprechenden Zwischenräumen, oben enger, in den unteren Lagen weiter angebracht.

Ein Rekuperativ-Kupolofen.

Ueber den Wert der Vorwärmung des Gebläsewindes für Kupolöfen sind bekanntlich die Ansichten sehr geteilt. Während Ledebur eine starke Erhitzung desselben von vornherein für nutzlos erklärte, weil dadurch die Bildung von Kohlenoxyd befördert werde, haben an einigen Orten mit mäßig warmem Winde vorgenommene Versuchsschmelzen günstige Ergebnisse gehabt.

Um nun bei möglichst geringen Kosten eine solche Vorwärmung herbeiführen zu können, sind schon seit vielen Jahren die verschiedensten Vorschläge gemacht worden. Der Engländer A. Eadie z. B. kleidet den oberen Teil des Kupolofenschachtes mit gußeisernen hohlen Formstücken aus, durch die er nach dem Gegenstromprinzip die Luft vor dem Eintritt in die Düsen streichen läßt.* Koch und Kassebaum in Hannover verwenden die Abhitze des Ofens derart, daß sie oben im Gichtmantel, dicht unter der Gicht, Rohrstutzen einlagern, welche die Abgase in die Windkammern führen.** Ein ähnliches Prinzip weist der in der Zeitschrift „Le Génie Civil"*** beschriebene Rekuperativ-Kupolofen System A. Baillot auf, der bereits in mehreren Gießereien zur vollen Zufriedenheit arbeiten soll.

Beifolgende Abbildungen 1 bis 3 lassen die Einzelheiten desselben erkennen. Unterhalb der Gichtbühne ist das Mauerwerk des Ofens durch einen Ring aus gußeisernen Formstücken R von der aus Abbildung 3 hervorgehenden Gestalt ersetzt. Durch die Oeffnungen h tritt ein Teil der Abgase aus dem Ofen, während gleichzeitig durch d Luft in die Formstücke eintritt, die sich beim Aufsteigen an den Wänden erwärmt. Durch diese Einrichtung sollen die Druckverhältnisse im Ofen selbst nicht beeinflußt werden.

* „Foundry" 1903, Januarheft. Vergl. auch „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" IV. Bd. S. 270.

** D. R. P. 125 395; vergl. „Metallarbeiter" 1902 Nr. 5.

*** 1907, 15. Juni, S. 113.

Die Zwischenwand k bezweckt eine gleichmäßige Mischung von Luft und Gas sowie eine gleichbleibende Lufttemperatur. Das warme Gemenge von Gas und Luft wird nun durch die Leitung A (Abbildung 1) nach dem Ventilator V angesaugt, wo

Abbildung 1. Rekuperativ-Kupolofen.

Abbildung 2. Abbildung 3.

wiederum durch den Schlitz r eine bestimmte geringe Menge Luft eintritt. Der Wind gelangt durch die Leitung C in die Windkammer D und zu der doppelten Düsenreihe b.

Die Untersuchung des Gasgemisches in der Leitung A ergab im Mittel 8 % Kohlensäure, 11,5 %

Sauerstoff und 2,5 % Kohlenoxyd. Wie der Erfinder Baillot ausführt, genügt allein die Verbrennung dieser Kohlenoxydmengen, unabhängig von der Wärme, welche durch die Gase an sich in den Ofen gebracht wird, um 12 % des Brennstoffes in einem Kupolofen von 1100 kg stündlicher Schmelzleistung zu ersparen. Wie hoch der Erfinder den Koksverbrauch überhaupt annimmt, ist nicht angegeben. Da ja die Bildung von Kohlenoxyd in den unmittelbar über der Schmelzzone liegenden heißen Ofenteilen sich nicht umgehen läßt, hat Baillot ebenfalls versucht, eine möglichst große Menge desselben zu verbrennen, indem er in einer Höhenlage, in der der überliegende Koks durch eine Verbrennung der Gase nicht mehr zum Glühen gebracht werden kann, zwei Reihen schachbrettförmig angeordneter Hilfsdüsen c und c' verwendet. Mit diesen Düsen soll indessen nur geblasen werden, wenn die Ofenhitze sich zu sehr in die Höhe zieht. Am fühlbarsten machen sich die beiden Hilfsdüsenreihen durch den geringen Verbrauch an Füllkoks beim Anwärmen des Ofens, wenn bedeutende Mengen Kohlenoxyd gebildet werden. *C. G.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Juli 1907. Kl. 12e, C 13 303. Verfahren zum Anreichern von Wassergas oder Gichtgas. Felix Capron, Barcelona; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 12e, K 32 990. Vorrichtung zur gegenseitigen unmittelbaren Beeinflussung von Flüssigkeiten und Gasen oder Dämpfen. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.

Kl. 18c, B 45 249. Fahrbare Deckelverschiebevorrichtung für Tieföfendeckel. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 21h, H 37 745. Elektrischer Schmelzofen mit zwischen verschiebbaren Wandungsteilen eingeführten, verstellbaren Elektroden. Herman Lewis Hartenstein, Constantine, Mich., V. St. A.; Vertr.: Ernst von Nießen, Pat.-Anw., Berlin W. 50.

Kl. 24e, S 24 179. Gaserzeuger. Friedrich Saterdag, Alsdorf b. Aachen.

Kl. 49b, M 31 766. Vorrichtung an Metallscheren zum Schneiden von Gehrungen unter verschiedenen Winkeln. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G., Weingarten, Württ.

11. Juli 1907. Kl. 7a, B 40 420. Verfahren und Vorrichtung zum absatzweisen Auswalzen von Hohlkörpern auf Dornen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 7a, M 29 888. Ausbalancierter fahrbarer Hebetisch für Walzwerke. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, A.-G., Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 7b, J 8734. Drahtziehtrommel mit segmentförmigen, als Drahtträger dienenden Schuhen. Iroquois Machine Co., New York; Vertreter: M. Mossig, Patent-Anwalt, Berlin SW. 29.

Kl. 10a, K 31 839. Stampfvorrichtung, insbesondere für Kohlen, bei der die Stampfer mittels eines über Scheiben geführten Bandes angetrieben werden. Julius Korotvička, Witkowitz, Mähren; Vertreter: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 10a, M 30 738. Fahrbare Absiebe- und Verladevorrichtung für Koks, bei welcher der gelöschte Koks durch eine Fördervorrichtung zu der Absiebevorrichtung geschafft wird. Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Maschinenfabrik, Dillingen, Saar.

Gebrauchsmustereintragungen.

15. Juli 1907. Kl. 24e, Nr. 311 505. Generatorwand mit Führungskanälen für die Schwelgase. Hugo Rehmann, Mülheim a. d. Ruhr, Rückertstraße 23.

Kl. 24e, Nr. 311 545. Als Kransäule ausgebildetes Gasabzugsrohr für Gaserzeuger. J. M. Schmidt, Nürnberg, Allersbergerstraße 108.

Kl. 24e, Nr. 311 551. Gasgenerator mit Wärmeschutzmantel. Kriegstechnik, G. m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 24f, Nr. 311 571. Kettenrost mit durch Bogenschieber bewirktem Kohlenzuschub. Fa. C. H. Weck, Dölau bei Greiz.

Kl. 24f, Nr. 311 572. Kettenrost mit Handfeuertüren in Anwendung von mechanischer Beschickung von oben. Fa. C. H. Weck, Dölau bei Greiz.

Kl. 24h, Nr. 311 990. Fülltrichterdoppelverschluß für Gasgeneratoren. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24h, Nr. 312 095. Fülltrichter, bei welchem Teile seiner Wände beweglich gelagert sind. Otto Stichel, Regis bei Leipzig.

Kl. 49e, Nr. 312 067. Vorrichtung zum seitlichen Verstellen der Ständer an Friktions-Fallhämmern. Aerzener Maschinenfabrik, G. m. b. H., Aerzen.

22. Juli 1907. Kl. 1b, Nr. 312 682. Magnetischer Rechen zum Ausscheiden von Eisenstücken aus flüssigen oder geschütteten Massen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 7b, Nr. 312 190. Einrichtung zum Aufschweißen von Verstärkungsmaterial für die Muffen an Muffenrohren. Düsseldorfer Röhrenindustrie Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 24f, Nr. 312 651. Luftabsperrvorrichtung an Wanderrosten. Wilhelm Kremser, Berlin, Bevernstr. 5.

Kl. 24f, Nr. 312 652. Rostreiniger an Wanderrosten. Wilhelm Kremser, Berlin, Bevernstraße 5.

Kl. 24h, Nr. 312 674. Einstellklappe für mechanische Rostbeschickungsapparate. Moritz Jahr, G. m. b. H., Gera, Reuß.

Kl. 31a, Nr. 312 491. Tiegelschmelzofen mit einer in die doppelten Wandungen desselben eingebauten kleinen Windkammer für Kanäle. Georg Müller, Köln-Sülz, Sülzburgstraße 207.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31a, Nr. 178 310, vom 11. November 1905, Zusatz zu Nr. 176 650 (vergl. Seite 1204). August Koch in Hannover-List. *Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmeraum dienenden Kammern.*

Mit den beiden Herden a und b, die abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmherd betrieben werden, ist ein Sammelherd c für das geschmolzene Metall verbunden, der von den gesamten Heizgasen des gerade beheizten Herdes durchstrichen wird, so daß ein Einfrieren des in dem Vorherde c sich ansammelnden Metalles sicher verhütet wird. Vorteilhaft wird der Herd c durch eine Zwischenwand d geteilt, wodurch jeder der beiden Schmelzherde a und b für sich arbeiten kann, also auf verschiedene Metallsorten betrieben werden kann. Die übrige Ofeneinrichtung ist die des Hauptpatentes.

Kl. 31 b, Nr. 178694, vom 5. Dezember 1905. Henry Edwin Hodgson in Cleckheaton, Grafsch. York, und James Hartley in Manchester, England. *Lagerung für den auf einem Wagen drehbaren Formtisch einer Formmaschine.*

Die Formmaschine gehört zu derjenigen Gattung, bei welcher der auf einem umkehrbaren Formtisch *a* gelagerte Formkasten *b* zum Festpressen des eingefüllten Sandes durch einen unteren Kolben *c* gegen ein oberes Preßhaupt *d* gedrückt wird.

Neu an einer solchen Formmaschine ist die Aufhängung des Tisches *a* an Gelenkarmen *e*, die durch an dem Wagen *f* scheinbar befestigte Hülsen *g* hindurchgehen und sich in ihnen verschieben können. Diese somit stets mit dem Tisch in Verbindung bleibenden Arme *e* sollen die bisherigen offenen Lager ersetzen, aus denen der Tisch bei jedem Pressen herausgehoben wurde, und die leicht durch Sand beschmutzt wurden.

Kl. 7 b, Nr. 177683, vom 19. August 1904. Anton Schöpf in St. Johann, Saar. *Haspel für Bandeisen und dergl.*

Das aufzuwickelnde Bandeisen wird nicht wie bisher auf dem Haspel *a* mit seinem Ende befestigt, sondern darauf magnetisch festgehalten. Der Haspel besitzt auf seiner Welle *b* eine Drahtwicklung *c*, die von Gleichstrom durchflossen wird und die einzelnen Arme des Haspels abwechselnd zu Nord- und Südpolen macht. Das Bandeisen wird dem Haspel in üblicher Weise durch Walzen *d* und *e*, von denen die obere vom Haspel aus angetrieben wird, und durch die Leitrinne *f* zugeführt. *g* ist die stetig umlaufende Antriebscheibe, *h* eine Kuppelung, durch welche die Haspelwelle *b* mit der Antriebwelle *i* gekuppelt werden kann. *k* ist eine Bremsscheibe; *l* eine Abstreifvorrichtung für das aufgewickelte Bandeisen, die von dem Handrad *m* aus bewegt wird.

Kl. 21 h, Nr. 177774, vom 14. September 1905. Vladimir Mitkevitch in St. Petersburg. *Verfahren zur elektrothermischen Metallbearbeitung mittels Wechselstromlichtbogens.*

Da der Wechselstromlichtbogen im allgemeinen wenig beständig ist und sehr leicht erlischt, wenn die eine oder beide Elektroden aus Metall bestehen, so soll dieser Uebelstand dadurch behoben werden, daß während der ganzen Dauer des Arbeitsvorganges eine oder beide Elektroden künstlich erwärmt und zwar entweder mittels einer Sauerstoff-Wasserstoffflamme (Knallgasgebläse) oder mittels eines Hilfslichtbogens.

Kl. 12 e, Nr. 177305, vom 17. Mai 1904. Ernst Weiße in Düdelingen und C. Kießelbach in Rath bei Düsseldorf. *Hochofengasreiniger.*

In dem zylindrischen Behälter *a* sind zwei massive Böden *b* und *c* befestigt, die einer großen Zahl von Rohren *d* mit durchlochten Wänden zum Lager dienen. In jedes Rohr *d* ist eine Schnecke *e* eingesetzt, die zu ihrer und der Rohre besseren Reinigung ausgehoben werden kann. Durch Rohr *f* wird Wasser in den Behälter *a* eingeführt, welches sich durch kleine Oeffnungen *g* auf die einzelnen Rohre *d* verteilt.

Das unreine Gas tritt bei *h* ein, durchzieht die Rohre *d* und wird durch deren Schnecken *e* in Wirbelung versetzt und gegen die nassen Rohrwände getrieben. Hier setzt sich der Staub ab und fließt mit dem Wasser, welches innen und außen an den Rohren *d* herabrieselt, nach unten ab.

Kl. 24 e, Nr. 177988, vom 5. Mai 1905. Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei in Görlitz. *Rostloser Gaserzeuger, besonders für bituminöse Brennstoffe, mit in der Mittelachse des Vergasungsschachtes in der heißesten Zone oder unter dieser liegendem Gasabzug.*

Zum Schutze des Rohres *f* gegen Durchbrennen und zur Rückgewinnung der den abziehenden Gasen innewohnenden Wärme ist die Haube *a* des in der heißesten Zone angeordneten Gasabzugsrohres *b* doppelwandig ausgebildet und wird durch Wasser, das durch Rohr *c* zugeführt wird, gekühlt. Rohr *d* ist ein Ueberlauf für das überflüssige Wasser. Der erzeugte Wasserdampf tritt durch die Oeffnungen *e* in den Brennstoff aus.

Soll Luft zur Kühlung benutzt werden, so wird diese durch Rohr *f* von unten in die Haube *a* eingeführt; Rohr *f* ist in dem Gasabzugsrohr *b* angeordnet. Die Kühlluft durchzieht die Haube *a* und wird dann in erhitztem Zustande durch ein Steigrohr *g* in den oberen Teil des Gaserzeugerschachtes geführt.

Kl. 21 h, Nr. 177773, vom 5. Dezember 1905. Gustave Gin in Paris. *Elektrischer Ofen mit mehreren, durch Zwischenelektroden dauernd hintereinander geschalteten Schmelzstellen.*

Von bereits bekannten elektrischen Oefen mit mehreren Schmelzstellen unterscheidet sich der vorliegende dadurch, daß der Umfang der einzelnen Schmelzstellen geregelt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, daß außer den in üblicher Weise verstellbaren Zu- und Ableitungselektroden *a* und *b* auch die Zwischenelektroden *c* und *d* entweder alle oder einige von ihnen verstellbar eingerichtet sind. Die Schmelzstellen liegen bei *e*, *f* und *g*.

Kl. 12e, Nr. 175581, vom 23. Dezember 1905. Gottfried Zschocke in Kaiserslautern. *Entstäubungsvorrichtung für Luft und Gase.*

Der Behälter *a*, der durch trichterförmige Zwischenwände *z* in eine Anzahl von Kammern geteilt ist, die durch angenietete Stutzen *b* miteinander verbunden sind, enthält eine große Zahl von pendelnd aufgehängten Stoßflächen *c*, die durch Flügel *f* in Schwingungen versetzt werden können. Die Flügel *f* sind auf einer senkrechten Spindel *e* befestigt, die durch das Schneckenradgetriebe *n o* in Drehung versetzt wird.

Das zu entstäubende Gas tritt bei *p* ein und bei *q* aus; es trifft währenddessen auf die Stoßflächen *c* und gibt an sie seinen Staub ab, der durch die Erschütterungen durch die Flügel *f* herabfällt und in die Taschen *g* rutscht. Diese sind durch anhebbare Schilder *h* verschlossen, die durch die Drehung der Welle *e* zeitweilig angehoben werden, wobei der angesammelte Staub in das mittlere Rohr *d* rutscht und sich in dessen unterem Ende ansammelt.

Kl. 31a, Nr. 176650, vom 28. Juni 1905. August Koch in Hannover-List. *Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei oder mehr abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmraum dienenden Kammern.*

Der Schmelzofen besitzt zwei durch eine Oeffnung *a* miteinander verbundene Schmelzherde *b* und *c*, die so befeuert werden können, daß abwechselnd immer nur einer von ihnen, und zwar der, auf welchem gerade geschmolzen wird, durch seinen Brenner *d* direkt, der andere, auf dem dann das Schmelzgut vorgewärmt wird, hingegen durch die Abhitze des ersteren beheizt wird. Die Abhitze wird dann durch Anheben des zugehörigen Schiebers *e* mit einem Raum *f* verbunden, in dem sich die Zuleitung *g* für den flüssigen Brennstoff, der so durch die Abhitze bis zur Vergasung erhitzt wird, befindet. An den Raum *f* schließt sich ein Raum *h* mit der Zuleitung *i* für die Verbrennungsluft an; aus diesem zieht die Abhitze zum Kamin.

Brennstoff und Verbrennungsluft sollen so stark vorgewärmt werden, daß sich sehr hohe Temperaturen in dem Ofen, der auch zum Schmelzen von Stahl dienen soll, erreichen und auch die schwersten Oele und Rückstände verwenden lassen.

Kl. 18a, Nr. 176626, vom 20. Mai 1905. August Kaysser in Poti bei Batum, Südrußl. *Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus Gichtstaub.*

Der Hochofengichtstaub wird mit den eisenoxydhaltigen Rückständen der Anilinfabrikation innig vermengt und eventuell unter Zusatz von Wasser zu Briketts verformt. Diese werden nach dem Trocknen geglüht.

Die erhaltenen Ziegel sind so porös, daß sie von Gasen leicht durchdrungen werden, zugleich aber auch so fest, daß sie den Transport aushalten. Durch den hohen Gehalt an Eisenoxyd sind sie einem hochwertigen Eisenerz gleichzuachten.

Kl. 24c, Nr. 176644, vom 20. Juni 1905. Ernst Schild in Monterey, Mexiko. *Umschaltventil für Luft und Gas.*

a und *b* sind zwei gleichgebaute Ventile für Gas und Luft für Regenerativöfen. *c* ist eine um den Zapfen *d* drehbare Scheibe, welche Oeffnungen für die zum Ofen und zum Kamin führenden Kanäle besitzt. Die eine Oeffnung steht durch eine drehbare Röhre *e* mit der Gaskammer *f*, deren Achse mit der Drehachse der Platte *c* zusammenfällt, bezw. beim andern Ventil mit der Luft in Verbindung. Die beiden anderen Oeffnungen jeder Platte sind von einer gemeinsamen Haube *g* überdeckt. Die Platten *c* sind mit entsprechenden Flanschen versehen, die das zur Kühlung und zum Abschluß der Röhre *e* und der Haube *g* dienende Wasser zusammenhalten.

Die Steuerung beider Ventile erfolgt gemeinsam durch eine doppelte Zahnstange von den beiden Zylindern *h* und *i* aus.

Kl. 31c, Nr. 176245, vom 19. April 1905. Edwin Winckler in Dresden-A. *Aus eisernem Ring mit eingesetzten eisernen Zahnformblöcken bestehende Hartgußform für Zahnräder.*

Die die Zähne bildenden Formblöcke *b* sind in der Form *a* auswechselbar und unter Zwischenschaltung einer dünnen Schicht Asbestpappe *c*, die eine ungehinderte Ausdehnung der Blöcke beim Guß gestattet, angeordnet. Um den Blöcken *b* in der Form einen sicheren Halt zu geben, ruhen sie auf dieser nur mit ihren Kanten auf.

Kl. 31c, Nr. 176038, vom 27. September 1905. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Actiengesellschaft, vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. in Hannover-Hainholz. *Sandstrahl-Gußputzmaschine mit feststehenden Düsen in umlaufender Trommel.*

Die zu reinigenden Gußstücke werden durch die Drehung der Trommel *a* unter Vermittlung von Führungsleisten *b*, die entweder durchlaufend oder unterbrochen sein können, unter den feststehenden Düsen *c* vorbeigeführt. Je nach der Steigung der Leisten *b* sowie der Drehungsgeschwindigkeit der Trommel bleiben so die Gußstücke der Wirkung der Sandstrahlen eine beabsichtigte Zeit ausgesetzt.

Statistisches.

Die Kohlenproduktion der Vereinigten Staaten im Jahre 1906.

Nach Mitteilungen der New Yorker Handelszeitung stellte sich die Kohlenförderung in den Vereinigten Staaten auf 419 039 581 (i. V. 392 919 314) t im Werte von 512 610 744 (i. V. 476 756 963) $, so daß für 1906 eine Zunahme um 28 120 240 t oder 5,4 % im Gewichte und von 7,5 % im Werte zu verzeichnen ist. Von dieser Förderung hat Pennsylvanien allein 48,4 % geliefert. Während des letzten Jahres hat Westvirginia den Staat Jllinois in der Kohlenproduktion überholt und ist damit an die zweite Stelle gerückt.

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Juli 1907.

Dem „Echo des Mines et de la Métallurgie" zufolge standen an Hochöfen im Feuer:

Bezirk	1. Juli 1907	1. Januar 1907	1. Juli 1906
Osten	74	76	71
Norden	14	14	14
Mittel-, Süd- und West-Frankreich	33	32	30
Zusammen	121	122	115

Es waren also am 1. Juli d. J. 6 Hochöfen mehr im Betrieb als vor Jahresfrist. Nach Art des erzeugten Eisens verteilen sie sich auf die Bezirke wie folgt:

	Puddeleisen Jan.	Puddeleisen Juli	Gießereieisen Jan.	Gießereieisen Juli	Thomaseisen Jan.	Thomaseisen Juli
Osten	12	11	20	22	41	41
Norden	6	7	1	1	6	6
Mittel-, Süd- und West-Frankreich	17	18	11	11	3	3

Im Osten haben die Aciéries de Longwy einen Ofen niedergeblasen, während die Firmen Marc-Raty & Co. und de Saintignon je einen Ofen in Betrieb gesetzt haben. Im nördlichen Bezirk werden die Aciéries de Paris et d'Outreau einen dritten Ofen bauen, weil sie mit zwei Oefen dem steigenden Bedarf an Hämatit und Ferromangan nicht genügen konnte. Denain Anzin stellt nach Inbetriebsetzung zweier neuer Oefen zwei ältere neu zu. Auch die übrigen Bezirke bieten ein Bild angespannter Tätigkeit, um dem Bedarf nachzukommen.

Im ganzen stellt sich die Gesamttageserzeugung am Ende des 1. Halbjahres 1907 auf 11 000 t Roheisen, sie ist also dieselbe geblieben wie am Schlusse des Jahres 1906. Die fünf Gesellschaften, die die stärkste Roheisenerzeugung aufzuweisen haben, sind:

	t f. d. Tag
Aciéries de la Marine	1100
M. M. de Wendel	780
Aciéries de Longwy	700
„ „ Micheville	700
„ „ Neuves-Maisons	650

Wir versagen es uns, eine ausführliche Liste aller französischen Hochofenwerke zu bringen mit Angabe der Anzahl der Oefen und deren Leistungsfähigkeit, da sich diese Zahlen* gegen das Vorjahr nur unwesentlich geändert haben.

Einige Zahlen der Gesamtroheisenerzeugung der letzten Jahre erläutern am besten die stetige Entwicklung dieser Industrie, bei welcher die Produktion des Bezirkes Meurthe-et-Moselle als wichtigster Faktor auftritt; die Roheisenerzeugung dieses Bezirkes stieg von 1900 bis 1906 um 37 %.

	Gesamterzeugung		Meurthe-et-Moselle	
	t	gegen das Vorjahr ± in %	t	gegen das Vorjahr ± in %
1900	2 714 298	—	1 669 894	—
1901	2 388 823	— 12	1 446 416	— 14
1902	2 404 974	+ 0,7	1 501 480	+ 8
1903	2 840 517	+ 18	1 887 446	+ 21
1904	2 974 042	+ 0,5	2 001 149	+ 6
1905	3 076 712	—	2 108 757	+ 5
1906	3 319 032	+ 8	2 291 631	+ 9

Die Gesamterzeugung des Jahres 1906 übersteigt also die des Jahres 1900 um rund 22 %.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 16 S. 1022.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Vor einiger Zeit sind auf den bayrischen Staatseisenbahnen mit einer von der Firma Maffei in München gebauten 2/6 gekuppelten Schnellzuglokomotive auf der Linie München—Augsburg Schnellfahrten mit sehr günstigem Ergebnis veranstaltet worden. Die Lokomotive beförderte einen Wagenzug von 150 t Gewicht mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 130 km in der Stunde. Längere Zeit hindurch erreichte sie eine

Geschwindigkeit von 154,5 km in der Stunde,

4,5 km mehr, als die Firma Maffei garantiert hatte. Es dürfte dies wohl die größte Geschwindigkeit sein, die jemals in Europa mit einer Dampflokomotive gefahren wurde. Der Gang der Maschine war, wie die „Zeitschrift des Vereines deutsch. Eisenbahn-Verwaltungen" weiter mitteilt, bei dieser Fahrt bemerkenswert ruhig und die Dampferzeugung trotz der hohen, rund 2000 P. S. betragenden Arbeitsleistung so reichlich, daß die Fahrt mit gleicher Geschwindigkeit noch längere Zeit hätte fortgesetzt werden können. Die Geleise und der Bahnoberbau, die nach den Schnellfahrten sofort eingehend untersucht wurden, haben sich den hohen Beanspruchungen durchaus gewachsen gezeigt. Zu bemerken ist, daß der Betriebsdruck 14 Atm. erreichte und daß der Tender 26 cbm Wasser und 8 t Kohlen faßt. Das Dienstgewicht der Lokomotive allein beträgt 81,5 t, das des Tenders und der Lokomotive 133,7 t.

Großbritannien. Bei der stetig wachsenden Verwendung von Aluminium in der Stahlindustrie und seiner großen Bedeutung für verwandte Betriebszweige werden einige Angaben über

die Aluminium-Industrie der Welt im Jahre 1907*

von allgemeinem Interesse sein.

Das vergangene Jahr war bedeutsam durch das Erlöschen von fünf amerikanischen Patenten, die Hall im Jahre 1889 auf Herstellungsverfahren für Alu-

* „The Engineer", 17. Mai 1907 S. 492; siehe auch „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 21 S. 747.

minium erteilt worden waren. Die Héroult-Patente sind in Europa seit 1902 erloschen und die Herstellung von Aluminium auf elektrolytischem Wege ist daher jetzt in Europa freigegeben. In den Vereinigten Staaten ist die technische Gewinnung von Aluminium durch die Bradley-Patente, die erst im Jahre 1909 erlöschen, so ziemlich noch ein Monopol der Pittsburg Reduction Company. Nachfolgend sind die Werke zusammengestellt, die zurzeit Aluminium erzeugen, unter Angabe der den einzelnen Werken zur Verfügung stehenden Kraft:

British Aluminium Company:

	P.S.
1. Foyers, N. B.	5 000
2. Sarpsfos, Norwegen	10 000
Erweiterungen und Neuanlagen im Bau: Loch Leven N. B., Conway Valley, Nord-Wales und Osieres (Schweiz) zusammen mit	60 000
Société Electrométallurgique Francaise:	
3. La Praz (Frankreich)	7 500
4. Gardannes (Frankreich)	7 500
Compagnie des produits chimiques d'Alais:	
5. Calypso, Frankreich	10 000
6. St. Felix, Frankreich	2 500
Aluminium-Industrie Aktien-Gesellschaft:	
7. Neuhausen, Schweiz	5 000
8. Rheinfelden, Deutschland	5 000
9. Lend-Gastein, Oesterreich	15 000
Erweiterungen und Neuanlagen im Bau: An der Rhone und Navigence (Schweiz) mit zusammen	50 000 — 75 000
Pittsburg Reduction Company:	
10. und 11. Niagara Falls (2 Werke)	10 000
12. Shawinegan Falls, Kanada	5 000
13. Massena, Vereinigte Staaten	12 000
Eine italienische Gesellschaft:	
14. Pescara, Norditalien	3 000

Die Gesamtkraft, die bei diesen sechs Gesellschaften mit 14 Werken zur Verfügung steht, stellt sich also auf 94 500 P.S. Unter der Annahme, daß 4 P.S. nötig sind, um 1 t Aluminium herzustellen, so reichte diese Kraft aus, um 24 000 t im Jahre zu erzeugen. Diese Zahl ist jedoch aus zwei Gründen bisher noch nicht erreicht worden. Einmal entsprechen bei manchen Werken die Einrichtungen zur Reduktion des Metalles durchaus nicht der zur Verfügung stehenden Kraft, da bis zu dem plötzlich stark ansteigenden Bedarf an Aluminium im letzten Jahre ein weitergehender Ausbau der Werke in dieser Richtung nicht gerechtfertigt erschien. Zweitens können der Natur der Sache nach die Aluminiumwerke die zur Verfügung stehenden Wasserkräfte nur während der Winter- und Frühjahrsmonate voll ausnutzen, während des übrigen Teiles des Jahres stellt sich die Zahl der nutzbar zu machenden Pferdestärken erheblich niedriger als in obiger Liste angegeben. Unter Berücksichtigung dieser Gründe dürfte sich die tatsächliche Erzeugung an Aluminium im Jahre 1906 trotz des großen Bedarfes und des erhöhten Preises auf nur ungefähr 12 000 t stellen oder etwa die Hälfte der nach obiger Aufstellung möglichen Maximalproduktion. Die Nachfrage hat also in dem genannten Zeitraum das Angebot bedeutend überstiegen, und die Werke sind in neuerer Zeit erheblich erweitert worden, um dem Bedarf begegnen zu können und von den gestiegenen Preisen noch Nutzen zu ziehen. Nachfolgende Tabelle gibt die Zahlen für die Erzeugung in den Jahren 1896 bis 1906 sowie die erzielten Preise an:

Jahr	Erzeugung t	Preis f. d. Tonne in ℳ	Jahr	Erzeugung t	Preis f. d. Tonne in ℳ
1896	1780	3166	1902	7870	2452
1897	3380		1903	8230	
1898	4020	3024	1904	8680	
1899	5550		1905	9140	3064
1900	7310		1906	12190	4086
1901	7540				

Seit dem Jahre 1902 haben es die beteiligten Werke abgelehnt, offizielle Zahlen zu veröffentlichen, und es sind die Zahlen für die Erzeugungen nur geschätzte. Die genannten Preise sind die von der British Aluminum Company für 98/99 % Blockmaterial angegebenen.

Eine einer andern Quelle* entnommene Aufstellung kommt auf etwas abweichende Zahlen für die Erzeugung der Welt und beziffert die Anteile der einzelnen Länder wie folgt:

	1906 t	1905 t	1904 t	1903 t
Vereinigte Staaten	6000	4500	3900	3400
Deutschland	3500	3000	3000	2500
Frankreich	4000	3000	1700	1600
England	1000	1000	700	700
Welterzeugung	14500	11500	9300	8200

Nordamerika. Nach einer Mitteilung** hat die Anwendung des

Gayleyschen Windtrocknungsverfahrens

an den Isabella-Oefen der Carnegiewerke im Monat Mai dieses Jahres ausgezeichnete Betriebsresultate gezeitigt. Einen Vergleich der Leistungen des Ofens Nr. 1, der mit getrockneter Gebläseluft arbeitet, gegenüber denen des Ofens Nr. 2, der mit gewöhnlicher Luft betrieben wird, während beide Oefen das gleiche Material verarbeiten, bietet folgende Aufstellung:

	Tägliche Erzeugung	Koksverbrauch
Nr. 1	466 t	921 kg
Nr. 2	357 t	1077 kg

Die Zahlen zeigen, daß die durchschnittliche tägliche Leistung des nach dem Gayleyschen Verfahren betriebenen Ofens um 109 t oder rund 30,5 % höher war als die des mit gewöhnlicher Gebläseluft arbeitenden Ofens, und daß der Koksverbrauch f. d. t 156 kg oder rund 14,5 % niedriger war.

Es muß dabei bemerkt werden, daß Ofen 1, der bis dahin in einer Hüttenreise 621 466 t Eisen erblasen hat, einer Neuzustellung bedarf, während in Ofen Nr. 2, der erst im Jahre 1906 angeblasen worden ist, bis jetzt nur rund 138 900 t hergestellt worden sind.

W. R. Miller in Pittsburg gibt eine

Neuerung an Gaserzeugern†

an, die auf eine gute und gleichmäßige Verteilung des eingeblasenen Luftdampfgemisches über die ganze Oberfläche des Brennstoffquerschnittes hinzielt. Zu gleicher Zeit soll sie eine freie Abwärtsbewegung der Asche in den Aschenfall erleichtern. Die beistehende Abbildung zeigt den unteren Teil eines Forter-Miller-Gaserzeugers, der in der bekannten Weise mit einem Wasserabschluß versehen ist. Die Neuerung sieht einen Windkasten vor, aus einem hohlen Ring bestehend, der konzentrisch in dem Gaserzeuger gelagert ist. Die nach innen und außen abfallenden Flächen a und b des in diesem Teile dreieckigen

* „American Association of Commerce and Trade", Berlin, Nr. 4 S. 5.

** „Iron Age", 6. Juni 1907, S. 738.

† „Iron Age", 4. Juli 1907 S. 14.

Querschnittes des Windkastens sind so angeordnet, daß die Schlacken leicht nach innen und außen darüber hinwegrutschen können. Der Windkasten besteht aus einer Reihe von Kreissegmenten, die durch Flanschen miteinander verschraubt werden können, und die schiefen Wände a und b besitzen eine besondere Stoßanordnung, so daß die einzelnen Teile des Windkastens starr miteinander verbunden werden können. Durch die Oeffnungen c und d tritt die Verbrennungsluft ein. Der Windkasten ruht auf hohlen Säulen e, das Rohr f stellt die Verbindung mit dem Gebläse her. Bei Gaserzeugern von größerem Durchmesser können auch mehrere dieser ringförmig konzentrisch angeordneten Windkasten verwendet werden.

Aegypten. Im Anschluß an das Nilstauwerk bei Assuan ist kürzlich ein

Bewässerungskanal aus Stahlblech*

durch die Firma Thomas Pigott & Co. in Birmingham ausgeführt worden. Der Kanal hat eine Länge von rund 1600 m, besitzt ein halbkreisförmiges Profil von 3 m Radius und ist als offene, aus 6 mm dickem Stahlblech zusammengenietete Rinne ausgebildet. Verstärkt wird diese Rinne durch spantenartige Rippen aus I-Eisen, die in Abständen von etwa 75 cm an der Außenseite angebracht sind, sowie durch einen kreuzförmigen Horizontalverband, der die beiden oberen Ränder der Rinne zusammenhält. Zudem ist der in einem ungefähr 1,5 m tiefen und mit Sand ausgefüllten Längsgraben ruhende Kanal zu beiden Seiten mit einer Erdaufschüttung versehen, die zur Aufnahme eines Teiles des seitlichen Wasserdruckes bestimmt ist und gleichzeitig die Blechwandungen vor den schädlichen Temperatureinflüssen des dortigen Wüstenklimas schützt. Während der Montage der eisernen Rinne, die mittels eines auf Schienen laufenden hölzernen Portalkrans bewerkstelligt wurde, machten sich allerdings diese Temperatureinflüsse, besonders bei einseitiger Sonnenbestrahlung, in störender Weise geltend. Zur Ermöglichung der Ausdehnungsbewegung in der Längsrichtung mußte der Kanal in 100 m langen Teilstücken hergestellt werden, die jeweils durch kurze gemauerte Zwischenstücke miteinander verbunden sind. In diesen Mauerwerkskörpern ist die verstärkte eiserne Rinne in passender Weise gelagert und mit einer nachstellbaren Hanfdichtung versehen. Nach Füllung des Kanals erwies sich die inwendige Isolierung durch das fließende Wasser als vollkommen hinreichend zur Vermeidung störender Temperatureinflüsse. Die Nietarbeit geschah von Hand, während für das Verstemmen der Nähte Preßluft in Anwendung kam; die gesamte Bauzeit dauerte bei ununterbrochener Arbeit ungefähr fünf Monate. Gespeist wird der Kanal aus einer von Gebr. Sulzer in Winterthur gelieferten Zentrifugalpumpenanlage. Die Durchflußmenge beträgt bei dem Kanalgefälle von durchschnittlich 0,1 ‰ rd. 12 cbm/Sek., was eine Wassergeschwindigkeit von 0,85 m/Sek. ergibt.

O. P.

* „Schweizerische Bauzeitung", 13. Juli 1907, S. 26.

Die Erreichung hoher Temperaturen bei Laboratoriumsversuchen.

Versucht man zum Studium gewisser Reaktionen Temperaturen zu erhalten, die z. B. höher liegen als der Schmelzpunkt des Platins (1780° C.), so stößt man auf Schwierigkeiten, wenn man sich nicht eines elektrischen Ofens bedienen kann. Die Gasofenkonstruktionen lassen im allgemeinen keine Temperaturen, die über 1700 bis 1800° C. liegen, erreichen. M. C. Chabrié berichtete* der französischen Akademie über seine Versuche, die Erfahrungen der Aluminothermie auch in dieser Hinsicht nutzbar zu machen. Er stellte zunächst den zu erwärmenden Tiegel in einen andern geräumigeren Tiegel und füllte den zwischen denselben verbleibenden Zwischenraum mit pulverförmigem Aluminium aus. Nach vorangegangener Erwärmung bis auf Rotglut leitete er einen Strom von trockenem Sauerstoff auf das Aluminium. Das Heizmedium wurde stark weißglühend unter lebhafter Wärmeentwicklung, aber die Hitze verbreitete sich nicht in der metallischen Masse, und die Temperatur des kleinen Tiegels stieg so unerheblich, daß die in demselben enthaltenen Eisenfeilspäne nicht schmolzen. Ein negatives Resultat wurde auch erhalten bei dem Ausgießen von Aluminiumpulver in geschmolzenes Zinn bei dem gleichzeitigen Einleiten eines Sauerstoffstromes in die Masse. Bei der Verwendung eines Gemisches von 5 bis 10 % Magnesium mit Aluminium nahm der Tiegelinhalt auch keine sehr hohe Temperatur an. Versuche mit Mischungen von Manganoxyd und Magnesium oder von Magnesium mit Chromoxyd im Sauerstoffstrom ergaben auch keine brauchbaren Resultate. Am besten fiel noch eine Verbrennung aus von Chromoxyd mit Aluminium, das bis zur Hälfte seines Gewichtes mit Magnesium gemischt war; aber die erzeugte Temperatur genügte doch nicht, Platin in dem kleinen Tiegel zum Schmelzen zu bringen.

Erst durch die Nutzanwendung des Goldschmidtschen Verfahrens, bei dem als Sauerstoffträger ein Metalloxyd benutzt wird, erzielte Chabrié den gewünschten Erfolg. Am geeignetsten erwies sich die Behandlung von Eisenoxyd mit Aluminium. Wendet man Aluminiumpulver an, das zur Hälfte mit Magnesium gemengt ist, so hat man den Vorteil, Materialien benutzen zu können, die stets im Handel erhältlich sind und deren Entzündung leicht mit Hilfe eines Magnesiumfadens gelingt. Verwendet man grobkörniges Aluminium, das speziell für das Goldschmidt-Verfahren hergestellt ist, so bedient man sich zur Einleitung der Verbrennung des Baryumoxydes und eines Magnesiumfadens. Will man also einen beliebigen Körper schnell auf eine Temperatur erhitzen, die höher liegt als der Schmelzpunkt des Platins, so bringt man den in einen Magnesittiegel eingeschlossenen Körper in einem größeren Tontiegel unter und füllt den Zwischenraum zwischen beiden Tiegeln mit einer Mischung von Eisenoxyd und Aluminium aus, die man auf eine der bekannten Weisen zur Entzündung bringt. —

Diese Anwendung der Aluminothermie (Thermitreaktion) zur Erwärmung von Körpern ist übrigens unseres Wissens für bestimmte Laboratoriumsversuche schon mehrfach geschehen, wo es galt, hohe Temperaturen auf einfache Weise zu erzeugen, ohne daß darauf Wert gelegt zu werden braucht, daß die Erhitzung eine andauernde sei. Der erste, der eine praktische Anwendung aus der Thermitreaktion in

* „Comptes Rendus", 16. Juli 1907, S. 188.

dieser Richtung zog, ist, soviel uns bekannt, Kahlbaum in Basel gewesen für seine Untersuchungen der Destillation von Metallen im Vakuum. Auch Muthmann benutzte Metalloxyd-Aluminiumgemische um kleine Magnesiatiegel von außen zu erhitzen, in denen er metallisches Vanadin, Niob und Tantal herstellte mit Hilfe der Metalle der seltenen Erden, der sogenannten Ceritmetalle.* *O. P.*

* Bericht über die Tätigkeit des Kuratoriums und des Vorstandes der Jubiläumsstiftung der Deutschen Industrie 1906 S. 21.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Der Verband teilt mit, daß auf der diesjährigen Jahresversammlung ein neuer Wortlaut der „Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe", der unter Mitwirkung des Reichsgesundheitsamtes aufgestellt worden ist, angenommen wurde. Diese Anleitungen erscheinen bei der Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin N. 24, in Taschenformat zum Preise von 60 ₰ für 10 Stück bezw. 5 ℳ für 100 Stück, in Plakatform zum Preise von 3 ℳ für 10 Stück bezw. 6 ℳ für 25 Stück.

Bücherschau.

Johannes Penzler: *Bismarck und die „Hamburger Nachrichten"*. Die vom Ersten Reichskanzler beeinflußten Artikel in den „Hamburger Nachrichten" aus den Jahren 1890 bis 1898. I. Bd. Berlin, Ed. Trewendt, 1907. (XIII. Bd. aus der „Geschichte des Fürsten Bismarck" in Einzeldarstellungen.) Brosch. 3,75 ℳ, geb. 5 ℳ.

Daß dem Fürsten Bismarck nach seiner Entlassung so gut wie jedem andern preußischen Staatsbürger das Recht zustand, seine Meinung in Wort und Schrift frei zu äußern, wurde damals nur seitens der Blätter vom Schlage der „Freisinnigen Zeitung" bezweifelt. Vernünftige Leute waren nicht der Ansicht, daß ein Staatsmann, der dreißig Jahre lang die hervorragendste Stellung im öffentlichen Leben eingenommen und dies wie kein anderer maßgebend beherrscht hatte, mit seinen Aemtern zugleich seine politische Kraft, seine Vaterlandsliebe und das Bedürfnis verloren habe, mit der öffentlichen Meinung in Fühlung zu bleiben und sie nach seiner Ueberzeugung zu beeinflussen. Ja, sie glaubten sogar, daß das deutsche Volk ein Recht darauf habe, über die Auffassung des Fürsten Bismarck in allen wichtigen Fragen jederzeit unterrichtet zu bleiben. Und sie täuschten sich nicht in dieser Auffassung, die Fürst Bismarck vollkommen teilte, der das Angebot der „Hamburger Nachrichten", sein Dolmetsch zu werden, gern annahm, nicht etwa, um sich mit seinem Nachfolger zu messen, sondern um zum Wohle des Vaterlandes da mitzuhelfen, wo seine Stimme und sein Rat nicht ersetzbar waren. Was übrigens um so nötiger war, als jene Kreise der „Freisinnigen Zeitung" das Gerücht kolportierten, Fürst Bismarck sei der Morphiumsucht verfallen und zwar in so hohem Grade, daß er den Zusammenhang seiner Gedanken verloren habe, ein Gerücht, das beteiligte Kreise auch dem Monarchen in einer Form zuzuraunen wußten, daß er es für notwendig hielt, sich durch Anhörung des Arztes des Fürsten, des Prof. Schweninger, von der gänzlichen Grundlosigkeit der Sache zu überzeugen. In welcher Weise überhaupt gegen den Gründer des Reichs agitiert wurde in der Zeit, da Caprivi den Uriasbrief an den Wiener Hof richtete und ängstliche Geheimratsseelen das Bild des Fürsten Bismarck entweder vom Nagel nahmen oder wenigstens verhüllten, um nicht in den Verdacht der Bismarckfreundlichkeit zu geraten, das ist noch in frischer Erinnerung und brennt als Schandmal unmännlicher Streberei gewisser Kreise gegenüber dem aufgehenden Gestirn so in der deutschen Volksseele weiter, daß es nimmer vergessen werden wird. In diese Zeit fällt die Verteidigung Bismarcks in den „Hamburger Nachrichten", die dadurch dem Vaterlande einen großen Dienst leisteten. Nur sehr Wenige werden diese Artikel damals gesammelt und aufbewahrt haben, obwohl sie wichtigste Dokumente unserer Zeitgeschichte sind, so daß auch Fürst Herbert v. Bismarck wiederholt den Wunsch aussprach, sie möchten in Buchform vereinigt und weiteren Kreisen unseres Volkes zugänglich gemacht werden. Das ist nun in dem vorliegenden Buche geschehen, das eine wichtige Ergänzung der „Gedanken und Erinnerungen" des Fürsten Bismarck bildet; denn es enthält nicht nur zahlreiche Erläuterungen seines Wirkens im Amte, sondern auch eine fortlaufende Kritik der amtlichen Tätigkeit seiner beiden ersten Nachfolger. Und so stellt es sich als ein unschätzbares Nachschlagewerk betreffs der Ereignisse und Stimmungen jener Zeit dar, die wir ja staunend und bekümmert zugleich über so viel Unverstand noch miterlebt haben, und die so viel Ueberraschungen, Schwankungen, Fehlschritte, Unbegreiflichkeiten zutage förderte, daß es ein Gefühl unendlichen Behagens auslöst, während all dieser Unruhe den Alten im Sachsenwalde als den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht zu erblicken, mag es sich nun um die Besorgnisse Caprivis handeln, durch den Besuch Bismarcks am Wiener Hofe könne das Ansehen Deutschlands leiden, mag es die Versuche einer Rechtfertigung der Taten des sozialen Heilkünstlers v. Berlepsch auf der internationalen Arbeiterkonferenz in Berlin betreffen, mag es die Handelsverträge, die auswärtige Politik — namentlich unser Verhältnis zu Rußland —, das Volksschulgesetz, die Polenfrage oder irgend eine andere Schwankung oder Schwenkung des neuen Kurses angehen, überall finden wir Bismarck auf dem Posten zur Verteidigung nicht allein früherer Maßnahmen, sondern zur Abwehr böser Folgen für das von ihm geschaffene Werk. Und dies Material ist um so wertvoller, als wir schon jetzt sehen, daß Fürst Bismarck in allem Wesentlichen recht behalten hat und daß man manche Entgleisungen vermieden haben würde, wenn man von vornherein auf seinen Rat gehört hätte. Meminisse iuvabit! Es ist eine Lust, in diesem Buche zu lesen, das deshalb angesichts seines billigen Preises weitesten Kreisen unseres Volkes aufs wärmste empfohlen sei.

Dr. W. Beumer.

Dr. Aug. Zöllner: *Eisenindustrie und Stahlwerks-Verband.* Eine wirtschaftspolitische Studie zur Kartellfrage. Leipzig, A. Deichert Nachf. 1907.

Mit Recht weist der Verfasser in dem Vorwort darauf hin, daß die Kartelle allmählich alt genug geworden seien, um auch die Praxis mitreden zu lassen und an ihrer Hand, soweit es not tut, die Theorie zu korrigieren. Das tut in der Tat in sehr weitem Maße not; denn wem wie uns schon seit Jahrzehnten die amtliche Pflicht obliegt, die gesamte Kartelliteratur aufmerksam zu verfolgen, der weiß aus eigener grauenhafter Erfahrung, welchen theoretischen Ballast auf diesem Gebiete im Laufe der Zeit die volkswirtschaftlichen Schriftsteller anhäuften, von denen ja

mehrere auch in der Kartellenquête den Schatz ihres Wissens in ausgiebigstem Maße auszubreiten, Gelegenheit gefunden und genommen haben. Um so frischer berührt das vorstehende Buch, das aus der Kenntnis der praktischen Verhältnisse heraus geschrieben worden ist und einen um so wertvolleren Beitrag zur Kartelliteratur bildet, als es in vollkommenster Unabhängigkeit von dem Stahlwerks-Verbande oder irgendwelchem Träger seiner oder anderweitiger Interessen verfaßt wurde. Einen Mangel an Objektivität werden deshalb dem Verfasser auch diejenigen Kreise nicht vorwerfen können, die der Kartellbewegung ablehnend oder feindlich gegenüberstehen. Es hat dem Buche nicht geschadet, daß der Verfasser zunächst etwas weiter ausholt und die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie auf dem Wege zum Kartell sowie ihre volkswirtschaftliche Bedeutung darlegt und zugleich einen Ueberblick über Geschichte und Bedeutung der Herstellungsverfahren des Eisengewerbes gibt, um dann die Konzentration der Eisenindustrie — reine und gemischte Werke — sowie die Lage und Bedeutung der einzelnen Industriezentren zu besprechen; denn dadurch hat er Gelegenheit gefunden, zu zeigen, daß ihm fachmännisches Wissen innewohnt, das zur Beurteilung der ganzen Kartellfrage durchaus unentbehrlich ist. Den zweiten Teil des Buches bildet dann die Darlegung der Verhältnisse des Stahlwerks-Verbandes, wobei wir insbesondere auch auf das Kapitel verweisen möchten, in dem die Bedeutung dieses Verbandes für die Arbeiter besprochen wird. Hier ist übrigens dem Verfasser (auf Seite 164) ein kleines Versehen passiert, das er in einer etwaigen zweiten Auflage des Buches berichtigen könnte. Nicht der „Verein deutscher Arbeitgeberverbände", sondern die „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände" ist in Anlehnung an den „Zentralverband Deutscher Industrieller" geschaffen worden. Die erstgenannte Organisation stellt eine anderweite Schöpfung dar, die allerdings zu der genannten „Hauptstelle" in einem Kartellverhältnis steht. — Sehr beachtenswert sind endlich die Ausführungen des Verfassers über die Kartelle und die staatliche Wirtschaftspolitik, indem er mit Recht gegenüber dem Ruf nach gesetzgeberischem Eingreifen darlegt, daß heute ein gesetzgeberischer Versuch nur ein Tappen im Dunklen wäre, und daß die den Staat anrufenden Kreise nur zu leicht vergessen, wie sie dabei ein gut Teil ihrer Selbständigkeit aus den Händen geben und mithin ein Stück von ihrer eigenen Kraft und Stärke einbüßen, ganz zu schweigen von dem allzu oft nur problematischen Werte einer staatlichen Einmischung in mehr oder weniger interne Angelegenheiten einzelner Erwerbsgruppen.

Dr. W. Beumer.

Paul Steller: *Nationale Bankpolitik.* Ein Beitrag zur Bankfrage in Deutschland. Berlin SW., Hugo Spamer. Preis 0,75 ℳ.

Wir stimmen mit dem Verfasser nicht in allen Punkten überein, namentlich nicht in den Ausführungen, die sich auf die Möglichkeit einer Verstaatlichung der Reichsbank beziehen. Er führt zwar in objektiver Weise die gegen die Verstaatlichung sprechenden Gründe an, erachtet aber mehrere derselben für nicht so durchschlagend, wie sie unserer Meinung nach sind. Er überschätzt auf der einen Seite die vermeintlichen Vorteile der Verstaatlichung und erwähnt anderseits nicht einmal das unserer Meinung nach erheblichste Bedenken, das gegen eine Verstaatlichung spricht: das ist die Möglichkeit einer bureaukratischen Gestaltung der Geschäftsführung, durch die Handel und Wandel aus dem Regen in die Traufe kommen würden. Das hindert uns aber nicht, anzuerkennen, daß die Schrift sehr wertvolles Material zur Beurteilung unserer gegenwärtigen, außerordentlich schwierigen Geldverhältnisse beibringt, und wir empfehlen sie darum der Beachtung aller Kreise, die an einer angemessenen Regelung dieser Verhältnisse ein Interesse haben.

Dr. W. Beumer.

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892, erläutert von W. Gleim, vortr. Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten z. D. IV. neu bearb. und verm. Aufl. Berlin 1907, Verlag von Franz Vahlen. Preis geb. 10 ℳ.

Bei der fortwährenden Fluktuation des Verkehrswesens und bei der dadurch bedingten Fortentwicklung seiner rechtlichen Grundlagen war es geboten, den aus seinen früheren Auflagen bestens bekannten Gleimschen Kommentar zum Gesetze über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen in neuer Bearbeitung erscheinen zu lassen. Zwischen der vorigen und der neuen Auflage liegt eine achtjährige Periode reich an ministeriellen Anordnungen und an Entscheidungen höchstinstanzlicher Gerichte. Die Neubearbeitung hat diesen Anordnungen und Entscheidungen Rechnung getragen und wird infolgedessen von allen Interessenten willkommen geheißen werden.

—r.

Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von weil. Dr. E. von Woedtke, IX. Aufl., von F. Caspar, und *Preußisches Stempelsteuergesetz,* herausgegeben von Reg.-Rat P. Loeck, VI. Aufl. Beide: Berlin 1907, Guttentagsche Verlagsbuchhandlung. Preis 2,50 ℳ bezw. 6 ℳ.

Von dem erstgenannten Werkchen, Nr. 28 der bestens bekannten Guttentagschen Sammlung deutscher Reichsgesetze, ist von Caspar, Direktor im Reichsamte des Innern, bearbeitet, jetzt die IX. Auflage erschienen, in der überall die durch die Rechtsprechung des Reichsversicherungsamtes und durch die sonstige Weiterentwicklung der Unfallversicherung angezeigten Aenderungen und Ergänzungen vorgenommen worden sind.

Auch das an zweiter Stelle genannte Werk, Nr. 18 der Guttentagschen Sammlung preußischer Gesetze, dessen voraufgegangene Auflage vor sechs Jahren erschien, berücksichtigt natürlich die während dieser Zeit zahlreich ergangenen Entscheidungen der Gerichte und Erlasse der Verwaltungsbehörden. Beider Erscheinen wird infolgedessen von interessierten Kreisen gerne gesehen werden.

—r.

Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks, des Aachener Bezirks und des Saargebiets, der Pfalz und von Elsaß-Lothringen, sowie die Braunkohlengruben des rheinischen Braunkohlengebiets. Nach zuverlässigen Quellen bearbeitet und herausgegeben von Heinrich Lemberg. Ausgabe 1907. Dreizehnte Auflage. Dortmund, C. L. Krüger, G. m. b. H. 3 ℳ.

Das von uns an dieser Stelle wiederholt* anerkennend erwähnte Adreß- und Nachschlagebüchlein hat in der vorliegenden Ausgabe dadurch eine wesentliche Erweiterung erfahren, daß, wie auch aus dem Titel schon hervorgeht, die Steinkohlenzechen an der Saar, in der Pfalz und in Elsaß-Lothringen, sowie die rheinischen Braunkohlengruben neu aufgenommen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 14 S. 895.

worden sind. In dieser Gestalt wird sich das kleine Werk im geschäftlichen Verkehr ohne Zweifel weitere Freunde erwerben.

Dubbel, Heinrich, Ingenieur: *Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen.* Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 427 Textfiguren. Berlin 1907, Julius Springer. Geb. 10 ℳ.

Das günstige Urteil, das wir seinerzeit über das vorliegende Buch abgegeben haben,* wird u. a. auch dadurch bestätigt, daß schon jetzt nach kaum zwei Jahren der ersten Auflage eine zweite hat folgen können. Wesentliche Aenderungen hat sie nicht erfahren. Ergänzt oder umgearbeitet sind die Kapitel „Steuerungen“, „Kondensation“ (insbesondere der Abschnitt „Rückkühlung“), „Regulierung“ und „Dampfturbinen“. Außerdem ist die Anzahl der Abbildungen nicht unerheblich vermehrt worden.

Kontinuierliche Balkenbrücken aus Eisenbeton in Theorie und Ausführung. Von Dipl.-Ing. S. Zipkes, Chefingenieur der Firma Luipold & Schneider, Zürich. Mit 80 Textabbildungen und zwei Tafeln. Zürich-Berlin 1907, Arnold Bopp. 4 ℳ.

Der Verfasser wendet sich in seinem Werke gegen die Bedenken, welche im allgemeinen gegen die Anwendung von kontinuierlichen Balkenbrücken erhoben werden, nämlich gegen die Annahme, daß die Höhenlage der Stützpunkte zu erheblich schwanke und daß schädliche Einflüsse durch Temperaturveränderungen sowie dadurch hervorgerufen würden, daß bei langen Brücken nicht die erforderliche Gleichmäßigkeit des Materials zu erzielen sei. Diese Nachteile werden zwar nicht ganz in Abrede gestellt, jedoch werden die Bedenken durch Berechnungen und theoretische Betrachtungen sowie durch Besprechung der Belastungsergebnisse von ausgeführten Brücken zerstreut.

E. Turley.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 57.

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage in sechs Bänden. Mit etwa 520 Bildertafeln, Karten und Plänen, sowie etwa 100 Textbeilagen. Zweiter Band: Cambridge bis Galizien. Leipzig und Wien 1907, Bibliographisches Institut. In Halbleder geb. 12 ℳ.

Auch in diesem Bande nehmen ähnlich wie im ersten Naturwissenschaften und Technik einen breiten Raum ein. Das tritt um so mehr zutage, als gerade unter den Buchstaben C bis F außerordentlich viel Stichworte sich finden, die den bezeichneten Gebieten angehören. Die Leser von „Stahl und Eisen“ werden insbesondere an den Artikeln über Dampfkessel, Dampfmaschinen, Eisen, Eisenbahnen und Eisenbau prüfen können, wie es die Herausgeber verstanden haben, selbst in gedrängtester Kürze durchweg eine Darstellung des Gegenstandes zu geben, die zwar nur alles Wichtige bringt, dabei aber doch den inneren Zusammenhang nicht vermissen läßt. Aus dem sonstigen technischen Inhalte des Bandes nennen wir noch die Abschnitte über Elektrische Eisenbahnen, Maschinen und Beleuchtung, sowie über Fernsprechtechnik. Sehr ausführlich sind auch die geographischen Stichworte behandelt, so namentlich China, Deutschland, Europa und Frankreich. Ueber den bildlichen Schmuck des Textes und die Ausstattung des Werkes mit Karten, Plänen, farbigen und schwarzen Kunstbeilagen, statistischen Tabellen usw. haben wir uns schon früher* eingehend geäußert. Wir brauchen daher hier nur hervorzuheben, daß in allen diesen Punkten der vorliegende Band seinem Vorgänger durchaus ebenbürtig ist.

Ferner ist uns zugegangen:

Jabs, Asmus, Ingenieur in Zürich: *Ueber Torfdestillation und Torfverwertung.* Berlin 1907, Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel). 1 ℳ.

Krull, Fritz, Zivil-Ingenieur: *Ueber Riemen und Riemenbetriebe.* Berlin W. 35, F. A. Günthers Zeitungsverlag („Deutsche Gerber-Zeitung“). 1 ℳ.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 19 S. 679.

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Deutschland. Noch fortgesetzt gehen Aufträge zur Lieferung bis Ende dieses Jahres ein. Inzwischen ist, wie schon gemeldet,* der Eintritt des Hochofenwerkes Lübeck in das Syndikat erfolgt. Dagegen hat das Eisenwerk Kraft seinen Eintritt in das Syndikat abgelehnt und einseitig die Verkaufstätigkeit für das Jahr 1908 aufgenommen; dadurch ist der frühere Kampfzustand wiederhergestellt worden.

Großbritannien. Trotz der sommerlichen Geschäftsstille sind die Roheisenpreise fester. Die Statistik des Handelsamtes ist für Juli außerordentlich günstig, besonders in der Eisenausfuhr. Die Verschiffungen sind nur wenig gegen den vorigen Monat zurückgeblieben, und da die Hütten schon seit längerer Zeit den Ansprüchen nicht nachzukommen vermögen, nehmen die Warrantlager stark ab, obwohl die Abladungen für Amerika geringer geworden sind. Dieser Ausfall wird nach anderen Richtungen ausgeglichen. Für Herbst halten die Käufer noch zurück. Gießereieisen Nr. 1 ist fast gar nicht erhältlich; Nr. 3 stellt sich auf sh 58/— bis sh 58/6 d ab Werk mit erheblichem Zuschlage für bestimmte Marken. Hämatit ist ebenfalls schwer käuflich zum unveränderten Preise von sh 81/6 d. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 57/6 d Kasse Käufer. In Connals Lagern befinden sich 207 128 tons, davon sind 197 747 tons Nr. 3 und 9397 tons Standard-Qualitäten. Abnahme in diesem Monat 12 756 tons.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 30 S. 1115.

Zum Streik im Mesaba-Erzbezirk.* — Das ganze Interesse der Erzbezirke am Obern See konzentriert sich natürlich auf die streikenden Erzverlader im Mesababezirk, denen jetzt auch die Bergleute der zugehörigen Gruben gefolgt sind. Es wird kein Erz mehr an den Verladestellen von Superior, Duluth und Two Harbors abgeladen, von denen bis jetzt täglich etwa 225 000 t Erz abgefertigt wurden. Die Schiffe werden zum Kohlentransport benutzt, größtenteils aber haben sie mangels Fracht festmachen müssen. Die beteiligten Eisenbahnen usw. machen gar keine Anstrengung, ihre Leute zur Arbeit zurückzubringen, und nehmen eine durchaus abwartende Stellung ein. Von anderer Seite unternommene Vergleichsversuche sind fehlgeschlagen. Die Arbeitgeber haben berechtigten Grund, über das Vorgehen der Arbeiter Klage zu führen, da erst kurz vorher gegenseitige Ab-

* „Iron Age“, 25. Juli 1907. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 31 S. 1147.

machungen getroffen waren, nach denen die Arbeiter sich verpflichtet hatten, unter bestimmten Lohnverhältnissen bis zum 1. November d. J. zu arbeiten. Die Arbeiter glaubten natürlich im Vorteil zu sein, weil die Hochöfen bald Erz benötigen würden, aber sie vergessen dabei, daß die Erzlager der Hütten zu Beginn der Ladeperiode erhebliche Bestände vorrätig hatten und daß schon erhebliche Mengen Erz in dieser Saison verladen worden sind. Die Arbeiter fordern eine achtstündige Arbeitszeit und einen Minimallohn für Tagelöhner von 2,50 $ für den Tag, steigend bis zu 5 $ für Maschinisten; es sollen ferner alle Abmachungen nur mit den Beauftragten der Organisation und nicht mit einzelnen Personen getroffen werden.

Man glaubt annehmen zu können, daß eine Verständigung in absehbarer Zeit zustande kommen wird und daß ernstere Störungen nicht zu befürchten sind. Mittlerweile gehen 22 000 Mann in dem genannten Bezirk müßig, ungerechnet die jetzt auch beschäftigungslosen Leute in den östlichen Häfen.

Der Verladeausfall an Erzen wird bis jetzt (25. Juli) auf etwa $1^1/_2$ Millionen t geschätzt. Jede Woche, die der Streik länger andauert, wird den Ausfall um etwa eine Million Tonnen Erz vergrößern.

Zur Frage der Versorgung der Stahlindustrie mit stahlhärtenden Metallen. — Der gesteigerte Bedarf an den Metallen, die in der Spezialstahlfabrikation Verwendung finden, hat zu mannigfachen Schürfungen auf entsprechende Erzvorkommen in den Vereinigten Staaten Anlaß gegeben. Um den vielfachen Nachfragen in dieser Richtung genügen zu können, hat sich die Geologische Landesanstalt der Vereinigten Staaten veranlaßt gesehen, eine besondere Untersuchung der einschlägigen Verhältnisse anzuordnen, und hat Frank J. Hess mit der Durchführung derselben betraut, der zu diesem Zweck im Laufe dieses Sommers und Herbstes die Staaten Süd-Dakota, Idaho, Colorado, Montana, Washington, Oregon, Kalifornien, Nevada, Utah und Arizona bereisen wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen in einem besonderen Bericht über stahlhärtende Metalle mit Ausnahme von Mangan niedergelegt werden.

Nach der Wichtigkeit der Gewinnung und Verwendung geordnet erstrecken sich die Untersuchungen auf Nickel, Chrom, Mangan, Wolfram, Molybdän, Vanadium, Titan, Kobalt und Uran. Im Jahre 1906 belief sich der Wert dieser Metalle, soweit sie in den Vereinigten Staaten gewonnen worden sind, auf rund 1 925 000 ℳ, wovon auf Wolfram allein rund 1 653 000 ℳ entfallen. Der Preis von Wolfram, der in den letzten Jahren immer gestiegen ist, stellte sich im Jahre 1905 auf etwa 20 bis 25 ℳ f. d. Einheit (1 % in der Tonne) und auf 50 ℳ im Frühjahre dieses Jahres.

Ausfuhr von Eisen- und Manganerz über Nikolajew im Jahre 1906.* — Ueber Nikolajew wurden im Jahre 1906 an Eisenerz 16 486 530 Pud und an Manganerz 4 457 972 Pud exportiert (1 Pud = 16,4 kg). Dieser Export hat im Jahre 1902 begonnen und ist mit Ausnahme des Jahres 1904 stetig gestiegen. Eine weitere Vermehrung steht einstweilen auch für dieses Jahr noch bevor. Es sind mehrere Abschlüsse in hochprozentigen (65 bis 68 %) Eisenerzen auf Jahre hinaus gemacht worden, wovon wohl der größte Teil über Nikolajew zur Ausfuhr kommen dürfte. Im Laufe der Jahre sind auch die Preise nicht unerheblich in die Höhe gegangen, so daß man jetzt mit 7 Kop. f. d. Pud franko Waggon Grube bei 62 % garantiertem Metallgehalt wohl kaum mehr ankommen kann, während vor einigen Jahren 4 bis 5 Kop. für gleiche Sorten gezahlt wurden (1 Kop. = 2,2 ₰).

Aus Furcht, es könnte zu viel von diesem Erz in das Ausland befördert werden, sind in den Kreisen der Industriellen Stimmen laut geworden, die eine Einschränkung des Erzexportes als wünschenswert empfehlen ließen. Dies mag auch die Veranlassung zu der Idee gegeben haben, ein Syndikat aus den Erzgrubenbesitzern zu bilden, das den ganzen Alleinverkauf in die Hand nehmen und gleichzeitig durch Erhöhung des Preises für den inländischen Konsum auf eine Einschränkung des Erzexportes hinarbeiten soll. Da neben England auch Deutschland ein großer Abnehmer dieser russischen Eisenerze ist, so dürfte diese Maßnahme, wenn sie verwirklicht werden sollte, nicht ohne Einfluß auf den deutschen Markt bleiben. Der Export wird aber wahrscheinlich von selbst zurückgehen, wenn einmal die inländischen Hüttenwerke ihre Tätigkeit wieder aufgenommen haben und als Käufer auftreten; sie werden leicht solche Preise bieten können, die das Ausland nicht zu bewilligen imstande sein wird; außerdem werden die Gruben sich Mühe geben müssen, wenn sie den ganzen Bedarf der russischen Werke decken wollen.

In geringerem Maße als der Eisenerzexport hat der Export des Manganerzes zugenommen. Infolge der ungünstigen Verhältnisse, unter denen der Bezug der kaukasischen Manganerze in den letzten Jahren zu leiden hatte, ist die Aufmerksamkeit mehr auf die Manganlager am Dnjepr gelenkt worden, die allerdings ein minderwertigeres Erz als das kaukasische enthalten, dafür wohl aber unter weniger schweren Bedingungen ihre Ausbeute auf den Weltmarkt schaffen können. Mehrere Felder sind bereits von großen russischen und ausländischen Hüttenwerken übernommen worden, die eine Bearbeitung in großem Stile beabsichtigen.

Die durch die Notlage infolge Stockung des kaukasischen Manganerzes erzwungene Verbindung nordamerikanischer Konsumenten mit den russischen, Ferromangan produzierenden Hüttenwerken hat den Bezug dieses Erzeugnisses weiter befestigt. Für Nikolajew kommt dieser Artikel fast nur im Winter in Frage, zu der Zeit, wo das Asowsche Meer durch Eis geschlossen ist. Es wurden etwa 255 100 Pud über diesen Platz ausgeführt, meist nach Amerika.

Ausfuhr von Manganerz über Rio de Janeiro. Nachdem die Manganerzausfuhr des Jahres 1906 gegen das Vorjahr bereits um etwa 50 Prozent zurückgegangen war, weisen die ersten drei Monate d. Js. gegen dieselben Monate im Jahre 1906 eine weitere Abnahme auf. Es wurden über Rio de Janeiro ausgeführt:

	1907 t	1906 t
im Januar	5 651	19 000
im Februar	4 639	4 300
im März	665	4 400
	10 955	27 700

Die Ursache des Rückganges der Manganerzausfuhr ist noch immer in dem Mangel an Wagen der Zentralbahn zu suchen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat die „Société Anonyme de Lafayette“ bereits 10 eigene Wagen eingestellt, und auch die Zentralbahn hat kürzlich 100 Wagen für den Transport von Erzen in Auftrag gegeben. In den Mangangruben wird fleißig weiter gearbeitet, so daß sich große Vorräte ansammeln. Die Société Anonyme soll etwa 18 000 Tonnen, die Usina Esperança bei Miguel Burnier über 30 000 Tonnen Erz versandbereit haben. Bei Cordisburgo ist neuerdings ein weiteres Manganerzlager gefunden worden. Die Société Anonyme soll bereits wegen seines Ankaufs in Unterhandlung stehen. (Bericht des Handelssachverständigen bei dem Kais. Generalkonsulat in Rio de Janeiro.)

* Nach einem Bericht des Kaiserl. Vizekonsuls in Nikolajew; siehe auch „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 1 S. 34.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Hermann Rudolph †.

Am 19. Juni d. J. starb unser Mitglied Ingenieur Rudolph zu Donawitz an den Folgen eines schweren Betriebsunfalles im Donawitzer Stahlwerk. Beim Abgießen einer Charge sollte oben die Stopfenstange der am Kran über den Kokillen hängenden Gießpfanne gehoben werden, als eine durch unerklärte Ursache erfolgte Reaktion in der Gießpfanne ein Ueberschäumen der Schlacke hervorrief, welche sich auf den in der Nähe stehenden Ingenieur Rudolph sowie einen Vorarbeiter ergoß. An den hierbei erlittenen starken Brandwunden starben beide; Rudolph noch an dem, dem Unfall folgenden Morgen.

Hermann Rudolph, ein Sohn des in Teplitz in Böhmen ansässigen Architekten und Grubenbesitzers Hermann Rudolph, wurde dort am 2. Dezember 1877 geboren und bezog nach Absolvierung der Realschule im Jahre 1895 die Bergakademie in Leoben, wo er sich dem Studium der Berg- und Hüttenkunde widmete. Während seiner Studienzeit diente er sein Einjährig-Freiwilligenjahr bei den Jägern ab und begab sich nach Beendigung seines Leobener Aufenthaltes im Jahre 1900 an die Technische Hochschule in Charlottenburg, um dort Elektrotechnik zu hören.

Am 15. Oktober 1901 trat er bei dem, der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft gehörenden Werke Donawitz als Ingenieur ein, war zunächst einige Zeit im Konstruktionsbureau tätig und wurde bald infolge seiner großen praktischen Befähigung dem Martinhüttenbetrieb zunächst als Assistent, später als Betriebsingenieur zugeteilt.

Durch außerordentlichen Fleiß und Zähigkeit sowie rasche Aneignung umfassender Kenntnisse verstand es Rudolph, in kurzer Zeit den Betrieb unter Anleitung seines Betriebschefs bis in das kleinste Detail zu durchdringen, und fand seine ersprießliche Tätigkeit sowie der Ernst und die Gewissenhaftigkeit, mit der er seinem Beruf ergeben war, fanden überall die größte Anerkennung und Würdigung.

Der Ausbau des Donawitzer Stahlwerkes und die Erweiterung der dazugehörigen Anlagen gaben ihm wiederholt Gelegenheit zu zeigen, daß er den Anforderungen, die hierbei auch an den Betriebsingenieur gestellt wurden, vollkommen gewachsen war; leider viel zu früh fand ein hoffnungsvolles, aussichtsreiches Leben mit dem traurigen Ereignis seinen Abschluß.

Rudolph war ein großer Freund der Berge der grünen Steiermark, und seine freie Zeit benutzte er stets, um in der Natur seinen Geist und seine Kräfte zu stählen. Als Gesellschafter war er stets bereit, wenn es galt, Geselligkeit und Frohsinn zu pflegen und zu fördern; überall war er gern gesehen, und seine vielen Freunde trauern um den zu früh Verstorbenen ebenso wie seine betagten Eltern, die mit seiner Jugendkraft ihre schönste Hoffnung zu Grabe getragen haben.

Ehre seinem Andenken!

Auszeichnung.

Unserm Ehrenmitgliede Hrn. Geheimen Bergrat Dr. Wedding in Berlin ist bei dem Ausscheiden aus dem Amte als nichtständiges Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes der Rote Adlerorden zweiter Klasse mit Eichenlaub verliehen worden.

Wir freuen uns, auch an dieser Stelle unserm hochgeschätzten Ehrenmitgliede herzlichsten Glückwunsch zu dieser so verdienten Auszeichnung aussprechen zu können. Ist doch Hr. Geheimrat Wedding seit dem Jahre 1864 ununterbrochen als Mitglied der Technischen Deputation für Gewerbe für das Preußische Patentamt bezw. seit dem Jahre 1877 für das Kaiserliche Patentamt tätig gewesen. Wenn er jetzt nach dreißigjähriger Tätigkeit eine Berufung, auf weitere fünf Jahre sich für dieses Amt zu verpflichten, ablehnte, so geschah das mit der Begründung, daß er den Rest seines Lebens gerne seinen Hauptämtern, der Technischen Deputation für Gewerbe und vor allem den Vorlesungs- und literarischen Arbeiten im Eisenhüttenfache widmen wolle. Es wird dieser Entschluß bei den deutschen Eisenhüttenleuten lebhaften Widerhall finden, und sie werden mit uns in dem Wunsche einig sein, daß es Hrn. Geheimrat Wedding beschieden sein möge, noch lange Jahre in dieser Richtung tätig zu sein!

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Benninghoff, M., Ingenieur der Fa. Thyssen & Co., Abteilung Maschinenfabrik, Mülheim-Ruhr-Styrum, Hohestraße 9.

Egoroff, Paul, Direktor, Jena, Forstweg 14.

Goose, Dr. Friedr., Chemiker und Ingenieur, Spezialbureau für Feuerungs- und Dampfbetriebe, Rath bei Düsseldorf, Rathausplatz 5.

Heppe, L., Direktor der Wunnerschen Bitumwerke, G. m. b. H., Unna-Königsborn, Kaiserstr. 43.

Neue Mitglieder.

Maier, Leopold, Ingenieur, Betriebsleiter des Gußwerks Aachen, G. m. b. H., Aachen.

Saenger, Willi, Bureauchef, Differdingen, Luxemburg.

Trurnit, Wilhelm, Ingenieur, Betriebsassistent im Stahlwerk des Baroper Walzwerks, Barop i. W., Bahnhofstraße 4.

Twer, Carl, Ingenieur, Crefeld, Oberstr. 14.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 34. 21. August 1907. 27. Jahrgang.

Der Düsseldorfer Kongreß für gewerblichen Rechtsschutz.

Der vom 3. bis 8. September d. J. in Düsseldorf stattfindende Kongreß für gewerblichen Rechtsschutz schließt sich eng an die ebenfalls von dem Deutschen Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums in den Jahren 1900/1902 zu Frankfurt a. M., Köln und Hamburg abgehaltenen Kongresse an. Es kommt ihm jedoch noch eine wesentlich größere Bedeutung insofern zu, als jetzt die auf den damaligen Kongressen gefaßten Beschlüsse auf Grund inzwischen von der Patent- und Warenzeichen-Kommission des Deutschen Vereines abgehaltener mehrjähriger mündlicher und schriftlicher Beratungen einer zweiten Lesung unterzogen werden, um so die Meinung der deutschen Industrie über die Reform des Patentgesetzes und des Warenzeichengesetzes definitiv zum Ausdruck zu bringen. Die große Bedeutung des Düsseldorfer Kongresses hat auch die Reichsregierung bereits dadurch anerkannt, daß sie mit ihren eigenen Vorarbeiten zur Revision der genannten Gesetze zunächst eine abwartende Stellung einnehmen will, bis die Ergebnisse der Düsseldorfer Tagung vorliegen. Das gesamte Material der von den Kommissionen des Deutschen Vereines geleisteten Vorarbeiten liegt jetzt in einer an alle Interessenten zur Verteilung gelangten Denkschrift vor, der als II. Teil ein umfangreicher Band beigegeben ist, der die Gutachten der einzelnen Berichterstatter der Kommissionen enthält. Es ist natürlich unmöglich, hier eine nur einigermaßen erschöpfende Darstellung all dieser wichtigen Fragen zu geben. Es sollen jedoch ganz kurz die Hauptpunkte für die Leser dieser Zeitschrift hervorgehoben werden, um zur Beteiligung an den Arbeiten des Kongresses anzuregen.

Patentrecht. Zunächst liegt eine Reihe von Anträgen vor, die auf eine Vereinfachung und Verbesserung des Erteilungsverfahrens hinzielen. Mit Rücksicht auf die wohl nicht zu bestreitende Ueberlastung des Patentamtes hat die Kommission eine Reihe von Anträgen geprüft, die auf eine Vereinfachung des Verfahrens abzielten. Dabei wurde speziell als eine unnötige Belastung des Amtes hervorgehoben, daß heute sich mit jeder Anmeldung das Plenum der Abteilung auch dann befassen muß, wenn der Vorprüfer keine Bedenken gegen die Anmeldung hat. Es wird deshalb vorgeschlagen, daß die Prüfung der Erfindung durch ein technisches Mitglied des Patentamtes erfolgen und daß lediglich dann ein Verfahren vor der Anmeldeabteilung eintreten soll, wenn der Prüfer das Patent versagen zu müssen glaubt. Dieses Verfahren soll auf Antrag des Anmelders ein kontradiktorisches sein, so daß der Anmelder Gelegenheit findet, die Einwendungen des Prüfers gegen die Patentfähigkeit in mündlicher Verhandlung vor der Abteilung widerlegen zu können. Die notwendige Konsequenz dieses Vorschlages hat die Kommission ebenfalls gezogen, indem sie beantragt, daß dann die prüfenden Mitglieder des Patentes nicht Mitglieder der beschlußfassenden Anmeldeabteilungen sein dürfen.

Aufrecht erhalten hat die Kommission dann auch den schon früher mehrfach ausgesprochenen Wunsch, im Erteilungsverfahren gegen die Entscheidung der Beschwerdeabteilung ein weiteres Rechtsmittel zu eröffnen. Die Kommission betrachtet es weiter als ein brauchbares Mittel zur Entlastung des Patentamtes, wenn die Anmeldeabteilungen weniger als heute mit formellen Fragen, wie sie in der patentamtlichen Praxis sehr häufig vorkommen, befaßt werden, und spricht daher den Wunsch aus, daß die Verwaltung der Patente und der Patentrolle sowie die Prüfung der allgemeinen prozessualen Formalien einer aus rechtskundigen Mitgliedern zusammengesetzten Abteilung unterstellt wird, gegen deren Entscheidung noch eine Beschwerde an eine ebenfalls aus rechtskundigen Mitgliedern bestehende Beschwerdeabteilung zulässig sein soll. Weiter wird erneut der Wunsch ausgesprochen, dem Anmelder bereits in der ersten Verfügung möglichst alles entgegenstehende Literaturmaterial mitzuteilen, um den Schriftwechsel tunlichst zu vereinfachen.

Die Kommission hat dann ferner noch eine Reihe von Vorschlägen ausgearbeitet, die sich auf die Vorbildung und Weiterbildung der Beamten des Patentamtes beziehen. Hervorgehoben sei aus diesen mehr technischen Anregungen nur ein sehr wichtiger Wunsch, welcher dahin geht, daß mit der Prüfung der Anmeldungen nach Möglichkeit nur wirkliche Mitglieder der Behörde befaßt werden sollen; Hilfsarbeiter nur insoweit, als es zu deren Ausbildung erforderlich ist. Endlich werden noch einige praktisch wichtige Wünsche zum Erteilungsverfahren geäußert, aus denen besonders der Antrag hervorgehoben sei, im Falle der Kollision zweier Anmeldungen diese Tatsache nicht mehr, wie heute, nur dem späteren, sondern den beiden Anmeldern mitzuteilen und, wenn nötig, ein kontradiktorisches Verfahren einzuleiten.

Neben dem Erteilungsverfahren ist weiter auch die Frage der Reformbedürftigkeit der materiellrechtlichen Vorschriften des Patentgesetzes eingehend geprüft worden. Dabei hat es sich als erwünscht herausgestellt, eine gewisse Abänderung des § 4 des Gesetzes vorzunehmen, welcher bekanntlich von den Befugnissen des Patentinhabers handelt. Es wurde als eine Lücke empfunden, daß dieser Paragraph dem Patentinhaber nicht auch ausdrücklich das alleinige Recht auf das Feilbieten und die Gewährung der Erlaubnis zum Gebrauch der Erfindung sichert. Auf Grund der stattgefundenen Beratungen wird vorgeschlagen, um derartige Fälle mit zu decken, dem § 4 eine Generalklausel beizufügen, so daß derselbe dann lauten würde: „Das Patent hat die Wirkung, daß der Patentinhaber ausschließlich befugt ist, die Erfindung gewerbsmäßig zu nutzen, insbesondere den Gegenstand der Erfindung gewerbsmäßig herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten oder zu gebrauchen."

Zu sehr ausführlichen Erörterungen hat dann die Frage geführt, ob dem Patentamt die Berechtigung zugesprochen werden soll, im Erteilungsverfahren sich auch über die Frage zu äußern, ob eine zum Patent angemeldete Erfindung von einer älteren patentierten insofern abhängig ist, als sie den technischen Gedanken, wie er in dem älteren Patent unter Schutz gestellt ist, mit benutzt. Bekanntlich hat das Patentamt während einer langen Reihe von Jahren bei der Erteilung auch regelmäßig die Abhängigkeitsfrage geprüft, bis dann diese Praxis aufgegeben wurde, weil das Reichsgericht festgestellt hatte, daß das heutige Patentgesetz, trotz einer dahin zielenden Absicht seiner Verfasser, tatsächlich dem Patentamt diese Befugnis nicht gegeben hat. Die wichtige Frage, ob diese Befugnis jetzt bei einer Reform des Gesetzes in unanfechtbarer Form in dasselbe aufgenommen werden soll, hat bereits den Hamburger Kongreß auf das eingehendste beschäftigt. Sie ist bei der Abstimmung damals mit einer Majorität von nur 31 gegen 28 Stimmen verneint worden. Inzwischen ist sie dann weiter bearbeitet worden, und es haben sich bei der von dem Deutschen Verein veranstalteten Rundfrage die überwiegende Mehrzahl der um ihre Ansicht befragten technischen Verbände in bejahendem Sinne geäußert, insbesondere auch eine Anzahl Bezirksvereine des Vereines deutscher Ingenieure. Bei der nunmehr folgenden Beratung der Kommission hat dieselbe sich mit 6 gegen 3 Stimmen entschlossen, dem Kongreß die Annahme eines Antrages vorzuschlagen, der sich seinem sachlichen Inhalte nach mit dem in Hamburg abgelehnten Antrage deckt. Es soll danach unter der Voraussetzung, daß eine spätere Nachprüfung im Prozeßwege zulässig ist, das Patentamt ermächtigt sein, zwar nicht von Amts wegen, wohl aber auf Antrag eines Einsprechenden im Erteilungsverfahren eine Abhängigkeitserklärung auszusprechen. Diese Stellungnahme der Kommission entspricht durchaus dem grundsätzlichen Streben des Vereines, die Entscheidung patentrechtlicher Streitigkeiten nicht mehr, wie heute, von rein juristischen Spruchbehörden entschieden zu sehen, sondern dieselben Behörden zu überweisen, die, wie das Patentamt, mit juristischen und technischen Mitgliedern besetzt sind. Die Kommission hat daher auch für den Fall, daß sich auf dem Kongreß eine Mehrheit für den eben erwähnten Antrag nicht ergeben sollte, weiter noch den Eventualantrag gestellt, daß die Abhängigkeitserklärung dann wenigstens in einem dem Nichtigkeitsverfahren analog zu gestaltenden Verfahren ausgesprochen werden soll.

Einen weiteren wichtigen Beratungsgegenstand auf diesem Gebiet bildet die Frage, ob die Bestimmungen des Patentgesetzes über die Nichtigkeit eines Patentes einer Abänderung bedürfen. Heute sind die Gründe, welche die Vernichtung eines Patentes zur Folge haben können, im § 10 des Gesetzes ganz genau einzeln angeführt. Es ist nicht zu leugnen, daß dadurch für den Patentinhaber eine viel größere Rechtssicherheit gegeben ist, indem nicht die Gefahr besteht, daß etwa die Rechtswissenschaft nach Erteilung seines Patentes noch einen früher nicht bekannten Nichtigkeitsgrund konstruiert und das Patent dadurch womöglich zu Fall gebracht werden kann. Trotzdem hat sich die Patentkommission dahin ausgesprochen, daß nach Analogie z. B. des englischen Rechtes für die rechtliche Feststellung der Nichtigkeitsgründe dem Gericht ein weiterer Spielraum gegeben werden müsse, und daher vorgeschlagen, der betreffenden Bestimmung des Patentgesetzes jetzt

folgende Fassung zu geben: „Die Nichtigkeit des Patentes liegt stets vor, wenn die Erfindung im Sinne des P. G. nicht patentfähig ist, oder wenn das Patent den Vorschriften des P. G. zuwider erteilt wird."

Ob dieser Vorschlag wirklich einen Fortschritt für die Industrie bedeutet, muß nach dem eben Gesagten zweifelhaft erscheinen. Von den sonstigen auf die Nichtigkeit sich beziehenden Beschlüssen der Kommission sei dann hier noch einer erwähnt, gemäß dem die heute bestehende Verjährungsfrist für Nichtigkeitsklagen wegen mangelnder Patentfähigkeit aufgehoben werden soll. Bekanntlich ist in das Gesetz von 1891 auf den dringenden Wunsch der Industrie hin eine Bestimmung aufgenommen worden, gemäß der nach Ablauf von fünf Jahren nach Erteilung des Patentes eine Nichtigkeitsklage wegen mangelnder Patentfähigkeit nicht mehr zulässig sein soll. Man wollte damit sehr berechtigter Weise dem Patentinhaber, der auf die wirtschaftliche Verwertung der patentierten Erfindung erhebliche Aufwendungen gemacht hat, nach einer gewissen Frist auch die Sicherheit geben, daß nicht ein Konkurrent auf Grund irgend einer abgelegenen nachträglich ausgegrabenen Publikation sein Patent noch zu Fall bringen könnte. Die Frage, ob man diese Bestimmung wieder abschaffen solle, ist bereits auf den Kongressen zu Frankfurt und Köln eingehend erörtert und dann verneint worden. Neuerdings ist dann von einem Kommissionsmitgliede der Antrag auf Beseitigung dieser Bestimmung wieder aufgenommen und mit 4 gegen 3 Stimmen von der Kommission genehmigt worden. Es muß betont werden, daß gegen diesen Antrag doch erhebliche Bedenken sprechen, die auch in einem soeben noch in der Zeitschrift des Deutschen Vereins erschienenen Aufsatz eines Vertreters der mechanischen Industrie eingehend begründet worden sind.

Allgemeiner Zustimmung dürften dagegen sicher sein die übrigens auch einstimmig angenommenen Vorschläge der Kommission über die Frage des Ausübungszwanges. Bekanntlich herrscht bei uns in Deutschland auf Grund der reichsgerichtlichen Rechtsprechung, wie sie sich im Anschluß an den § 11 des Patentgesetzes entwickelt hat, wenigstens in der Theorie ein sehr strenger Ausübungszwang. Die Kommission hat sich nun, in Uebereinstimmung mit den langjährigen Bestrebungen der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz (die während des Düsseldorfer Kongresses ebenfalls hier tagen wird), dahin ausgesprochen, daß der Ausübungszwang in der strengen Form, wie er heute besteht, insbesondere die Vorschrift, daß ein nicht ausgeübtes Patent zurückgenommen werden soll, zu beseitigen ist, und daß die Interessen der heimischen Industrie vollkommen gewahrt sind, wenn nur eventuell die Möglichkeit der Erlangung einer Zwangslizenz besteht. Die Kommission beantragt daher, den § 11 des Gesetzes wie folgt zu fassen: „Erscheint nach Ablauf von 3 Jahren von dem Tage der über die Erteilung des Patentes erfolgten Bekanntmachung an im öffentlichen Interesse die Benutzung der Erfindung durch einen Anderen geboten, so hat der Andere gegen den Patentinhaber den Anspruch auf Gewährung einer Lizenz gegen angemessene Entschädigung und genügende Sicherstellung."

Zu den ausführlichsten Erörterungen hat in der Kommission noch die Frage der Reform unseres Patentgebührensystems geführt. Bekanntlich muß heute der Patentinhaber für das erste Jahr der Patentdauer 30 ℳ, für das zweite 50 ℳ, für das dritte 100 ℳ und dann weiter für jedes Jahr eine um 50 ℳ jährlich steigende Gebühr bezahlen. Gegen dieses Gebührensystem ist neuerdings sehr lebhaft Widerspruch erhoben und die sehr populäre, aber wohl kaum praktisch durchführbare Forderung aufgestellt worden, daß die Patentgebühren überhaupt ganz abgeschafft werden sollen. Der Kommission lagen schließlich zwei Anträge vor, deren einer dahin ging, eine gewisse Ermäßigung der derzeitigen Sätze, aber unter Beibehaltung des Systems der steigenden Jahresgebühren, eintreten zu lassen; nach dem andern Antrage soll nur eine Einheitsgebühr erhoben werden im Gesamtbetrage von 150 ℳ, die in drei Teilbeträgen von je 50 ℳ bei der Anmeldung, bei der Bekanntmachung und bei der Erteilung des Patentes bezahlt werden sollen. Letzterer Antrag gelangte zur Annahme. Seiner praktischen Durchführung dürften wohl erhebliche Bedenken entgegenstehen. Ganz abgesehen davon, daß bei Durchführung desselben die patentamtlichen Kosten keine Deckung mehr finden würden, wird ja dadurch auch gerade der kleine Erfinder, in dessen Interesse die ganze Bewegung eingeleitet worden ist, gegenüber dem jetzigen Zustande erheblich mehr belastet. Denn während dieser heute bis zur Erteilung seines Patentes nur 50 ℳ zu zahlen hat (Anmeldegebühr 20 ℳ und 30 ℳ erste Jahresgebühr), muß er in Zukunft im gleichen Zeitraume, in dem er ohnedies für Anwaltshonorar, Modellkosten usw. erhebliche Auslagen hat, den dreifachen Betrag bezahlen.

Ganz kurz seien dann noch eine Reihe weiterer Vorschläge in bezug auf das Patentwesen erwähnt, die sich auf die Zulässigkeit einer dem englischen „disclaimer" entsprechenden einschränkenden Abänderung des Patentes durch den Patentinhaber, die Frage des Schadenersatzes und die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand und die Wiederaufnahme des Verfahrens beziehen.

Warenzeichenrecht. Auch die sich auf dieses Rechtsgebiet beziehenden Vorschläge des Vereins dürften für die Leser dieser Zeitschrift von erheblichem Interesse sein. Ein wichtiger Vorschlag betrifft zunächst die Einführung eines Warenklassensystems. Bekanntlich ist heute die Sachlage die, daß jeder, der ein Warenzeichen anmeldet, die Waren einzeln angeben muß, für die er das geschützte Zeichen verwenden will. Dies hat zur Folge, daß auf die Dauer die Prüfung, ob eine solche Anmeldung mit einem früheren Warenzeichen kollidiert, außerordentlich erschwert wird. Es besteht daher schon lange der Wunsch, ähnlich wie dies z. B. in England der Fall ist, ein Warenklassensystem zu schaffen. Der Anmelder eines Warenzeichens hat dann anzugeben, in welcher bezw. in welchen Klassen er Schutz genießen will. Der betreffende Prüfungsbeamte braucht sich dann nur zu überzeugen, ob in der betreffenden Klasse schon ein ähnliches Warenzeichen geschützt ist. Er hat nicht mehr nötig, wie heute, sämtliche ähnliche Warenzeichen daraufhin durchzusehen, ob nicht eine der Waren, für die dieselben eingetragen sind, mit der Ware identisch ist, für die der Anmelder sein Zeichen geschützt haben will. Auch für die Interessenten selbst dürfte ein solches System eine wesentliche Erleichterung bedeuten. Die Warenzeichenkommission empfiehlt deshalb dem Kongreß die Einführung eines Warenklassensystems an Stelle des heutigen Systems. Auch hat sie noch einige sich aus diesem Prinzip ergebende Unteranträge gestellt.

Weiterhin hat sich die Kommission mit der wichtigen Frage beschäftigt, welche Arten von Zeichen schutzfähig sein sollen. Bekanntlich waren nach unserem früheren Markenschutzgesetz nur Bildzeichen schutzfähig, Wortzeichen hingegen nicht. Erst das Gesetz von 1894 hat die Schutzfähigkeit auch von Wortzeichen gebracht, enthält jedoch im § 4 immer noch die Vorschrift, daß bloße Zahlen und Buchstaben nicht schutzfähig sind. Die Kommission hat beschlossen, diese Bestimmung ebenfalls aus dem Gesetz zu streichen und es also in Zukunft dem Patentamt zu überlassen, ob es bestimmten Zahlen- oder Buchstabengruppierungen noch genügende Unterscheidungskraft beimessen kann, um für dieselben Warenzeichenschutz zu gewähren. Ein weiterer Antrag der Kommission bezweckt dann noch eine Milderung der patentamtlichen Praxis in bezug auf die Prüfung der Wortzeichen auf ihre Unterscheidungskraft.

Wesentlich einschneidender als die eben erwähnten Anträge sind diejenigen, die sich auf die Einführung eines Vorbenutzungsrechtes beziehen. Nach dem heutigen Gesetz hat ein Anrecht auf den Gebrauch eines geschützten Warenzeichens nur derjenige, der dasselbe zum Schutz angemeldet hat. Wenn also beispielsweise ein Fabrikant von Werkzeugmaschinen jahrelang ein bestimmtes Etikett für seine Ware verwendet hat, ohne es zum Schutz anzumelden, und ein Konkurrent dann plötzlich für dasselbe Etikett Warenzeichenschutz nachgesucht hat, verliert der erste Benutzer alle Anrechte an dem Warenzeichen und kann ohne weiteres von dem Konkurrenten auf Grund der scharfen Bestimmungen des Gesetzes gezwungen werden, sein gut eingeführtes Zeichen nicht mehr weiter zu benutzen. Dieses System bedeutet zweifellos eine gewisse Härte, die wahrscheinlich noch fühlbarer werden würde, wenn die eben gekennzeichneten Vorschläge der Kommission über die Erweiterung der Eintragungsfähigkeit Gesetz werden. Es ist also zustimmend zu begrüßen, wenn die Kommission in Uebereinstimmung mit den Beschlüssen des Kölner Kongresses einem solchen gutgläubigen Vorbenutzer das Recht zur Weiterbenutzung sichern will. Die Kommission schlägt daher die Annahme folgender Bestimmung vor: „Die Wirkung der Eintragung eines Zeichens tritt gegenüber demjenigen nicht ein, der das Zeichen für gleiche oder gleichartige Waren in den beteiligten Verkehrskreisen im Inlande oder vom Auslande aus zur Zeit der ersten Anmeldung als das seinige bereits bekannt gemacht hat, oder der dasselbe Zeichen bis zur Anmeldung für gleiche oder gleichartige Waren in seinem Geschäftsbetrieb fortdauernd benutzt hat."

Im Interesse der Rechtssicherheit dürfte es sich allerdings empfehlen, dem Vorbenutzer für die Geltendmachung seiner Rechte dem Inhaber des eingetragenen Warenzeichens gegenüber keine unbeschränkte Frist zu geben. Denn auch dieser wird vielfach das Warenzeichen ganz gutgläubig und ohne Kenntnis der früheren Benutzung angemeldet haben und es mit Recht sehr störend empfinden, wenn etwa erst nach Jahren, wenn er zur Bekanntmachung seines Warenzeichens große Aufwendungen gemacht hat, irgend ein Dritter plötzlich mit einem Vorbenutzungsrecht noch nachträglich hervortreten will. In Anerkennung dieses Gesichtspunktes hatte auch der Kölner Kongreß noch folgenden Beschluß gefaßt: „Der Vorbenutzer ist verpflichtet, das Warenzeichen innerhalb eines Jahres seit der ersten Eintragung für sich selbst anzumelden, andernfalls geht er seines Rechts an der Eintragung verlustig." Diesen Beschluß hat die Kommission jetzt leider fallen lassen.

Von den sonstigen Anträgen zum Warenzeichengesetz seien dann als besonders wichtig noch diejenigen hervorgehoben, die auf eine grundsätzliche Abänderung unseres derzeitigen Prüfungssystems abzielen. Heute vollzieht sich das Prüfungsverfahren in der Weise, daß das Amt zunächst feststellt, ob das Zeichen überhaupt schutzfähig im Sinne des schon oben erwähnten § 4 des Warenzeichengesetzes ist, und dann

weiter prüft, ob es etwa mit einem schon früher für die gleichen Waren eingetragenen Zeichen kollidiert. Kommt das Patentamt zu dem Ergebnis, daß ein solches kollidierendes Warenzeichen besteht, so macht es den Inhaber dieses Zeichens darauf aufmerksam. Erhebt dieser nunmehr innerhalb einer ihm gestellten Frist gegen die Eintragung Widerspruch, so wird die Eintragung versagt, andernfalls wird das Zeichen eingetragen. Im Gegensatz zu dem Einspruchsverfahren, wie wir es im Patentrecht kennen, hat also der Besitzer eines älteren Warenzeichens kein selbständiges Recht, die Nichteintragung zu beantragen. Es findet auch kein Aufgebot statt. Der Hamburger Kongreß hatte deshalb die sehr berechtigte Ergänzung vorgeschlagen, daß der Inhaber eines früheren kollidierenden Zeichens auch ohne die erwähnte patentamtliche Mitteilung berechtigt sein soll, Widerspruch zu erheben. Ueber diesen Vorschlag geht nun der jetzt dem Kongreß vorliegende Antrag der Warenzeichenkommission wesentlich hinaus. Nach diesem Vorschlage soll das Patentamt überhaupt nur noch die Schutzfähigkeit nach § 4 prüfen. Wenn es dieselbe bejaht, soll das Zeichen bekanntgemacht werden, und es soll dann innerhalb zwei Monaten jedermann Einspruch erheben können: 1. weil das Zeichen gemäß § 4 nicht schutzfähig ist; 2. weil es mit einem früheren Zeichen des Einsprechers kollidiert. Es ist wohl kaum zu leugnen, daß diesem sehr weitgehenden Vorschlage erhebliche Bedenken entgegenstehen. Dadurch wird dem einzelnen Gewerbetreibenden eine für ihn schwer zu erfüllende Aufgabe zugewiesen, die jetzt das Patentamt sehr gut bewältigen und nach den im Amt bestehenden Einrichtungen auch sehr gut erfüllen kann. Außerdem aber besteht die nicht zu unterschätzende Gefahr, daß das Einspruchsrecht zu schikanösen Einsprüchen benutzt wird, die lediglich zu dem Zweck erhoben werden, um den Anmelder zu veranlassen, daß er sich von dem Einspruch durch Zahlung einer Abstandssumme loskauft. Die Prüfung der bekanntgemachten Anmeldungen wird ja für den Gewerbetreibenden erleichtert werden, wenn das gleichzeitig beantragte Warenklassensystem zur Einführung gelangt. Immerhin ist aber zu berücksichtigen, daß dann auch die Prüfungsaufgabe des Amtes ganz wesentlich erleichtert werden würde und daß hierdurch also der wesentlichste Grund, der für die Einführung des Aufgebotsverfahrens geltend gemacht wird (die Ueberlastung des Patentamtes), weggeräumt sein würde.

Ohne Einschränkung als Fortschritt zu begrüßen sind dagegen die Vorschläge des Vereins betreffend die Abänderung der heute recht komplizierten Vorschriften über das Löschungsverfahren, auf die näher einzugehen an dieser Stelle jedoch nicht möglich ist

Alles in allem bieten die vorstehend kurz skizzierten Anträge der beiden Kommissionen sehr wertvolles Material, und es ist dringend zu hoffen und zu wünschen, daß die beteiligten Kreise von der ihnen in Düsseldorf nochmals gebotenen Gelegenheit, ihre Stimme bei den wichtigen Reformfragen mit in die Wagschale zu werfen, auch Gebrauch machen werden, so daß das so sorgsam vorbereitete Reformwerk in allen Punkten zum Segen der Beteiligten ausfällt.

Dr. jur. et phil. *E. Kloeppel.*

Zur Frage der Schienenbrüche in Amerika.

Die Besprechung der ständig sich mehrenden Eisenbahnunfälle auf nordamerikanischen Bahnen, die von der öffentlichen Meinung zum großen Teil Schienenbrüchen* zur Last gelegt werden, will nicht mehr zum Schweigen kommen. Die großen Verlustziffern an Verunglückten und die schweren materiellen Schäden lassen es auch gerechtfertigt erscheinen, daß alle beteiligten Kreise an der Lösung und Klärung der sich an diese Vorgänge knüpfenden Fragen mitwirken und nicht eher ruhen, als bis Licht in die Angelegenheit gebracht ist.

Die Eisenbahngesellschaften suchen den Grund allen Uebels in der Qualität des Schienenmaterials,** in der mehr oder weniger nachlässigen Fabrikation desselben, die ihrerseits wieder durch das Bestreben des Stahltrustes, in seinen Werken Höchst-Erzeugungsziffern zu erzielen, erklärt werden soll. Die Walzwerke wieder werfen den Eisenbahnen vor, daß die jetzt gewalzten Profile nicht schwer genug seien, um den enorm gesteigerten Anforderungen des modernen Verkehrs und den immer steigenden Geschwindigkeiten der Züge genügen zu können. Andere wieder glauben alles Heil in ganz geänderten Schienenprofilen, in modifizierter Behandlung des Schienenmaterials während der Fabrikation, in der Ersetzung des jetzt noch überwiegend verwendeten Bessemermaterials durch Martinstahl usw. suchen zu müssen. Kurz, eine Flut von Vorschlägen ergießt sich durch die amerikanische Tagespresse und Fachliteratur. Bei der Bedeutung der Vorkommnisse für die gesamte Eisenindustrie dürfte es sich lohnen, im kurzen auf die von amerikanischer Seite gemachten Vorschläge etwas näher einzugehen, ohne damit den teilweise gänzlich kritiklosen Ansichten beitreten zu wollen.

* Siehe auch „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 25 S. 894.

** „Iron and Steel Trades Review", 8. Juni 1907, S. 542.

Ein Bericht der Eisenbahnaufsichtsbehörde des Staates New York scheint der Ansicht derjenigen eine Stütze zu geben, die glauben, daß die Schienenbrüche einer minderwertigeren Qualität, als sie früher hergestellt wurde, zuzuschreiben sind und daß die Verschlechterung der Qualität eine direkte Folge der Maßnahmen des Stahltrustes sei. Doch darf man hier nicht zu voreilig urteilen, da die Tatsachen diese Auffassung nicht rechtfertigen. Es ist wahr, daß zwölf Eisenbahnlinien, die in New York einmünden, während der ersten drei Monate des Jahres 1907 nicht weniger als 3014 Schienenbrüche gemeldet haben, gegenüber 816 bezw. 1331 in den ersten drei Monaten der Jahre 1906 bezw. 1905. Das Unfallbureau der Interstate Commerce Commission schrieb nur einen einzigen Unfall von den 3965 Zusammenstößen und Entgleisungen, die in allen Staaten zusammen sich während des letzten Vierteljahres 1906 ereignet haben, einem Schienenbruche zu. Die Gesamtzahl der durch diese Unfälle in dem genannten Zeitraum Getöteten belief sich auf 221 und der Verletzten auf 3310, aber der durch den Schienenbruch veranlaßte Unglücksfall hatte kein Menschenleben gefordert. Die Entgleisungen, zusammen 1739 Fälle, werden anderen Ursachen zugeschrieben, so z. B. 341 einer mangelhaften Bettung, 771 Mängeln des rollenden Materials; beide Ursachen zusammen kosteten 28 Menschen das Leben und führten zu Verletzungen von 815 Reisenden und Eisenbahnbeamten — ein Zustand, der sicherlich ernst genug ist, um den Ruf nach unmittelbarer Abhilfe zu begründen, aber er stützt in keiner Weise das, was den Schienenbrüchen zur Last gelegt wird.

Auf der kürzlich in Chicago abgehaltenen Versammlung der amerikanischen Eisenbahngesellschaften bildete die angebliche Minderwertigkeit neuerer Schienen natürlich das Hauptdiskussionsthema. Es wurden Zahlen angeführt, um zu beweisen, daß die in den letzten Jahren erzeugten Schienen dem Verschleiß erheblich mehr unterliegen als die aus früheren Jahren. In den ersten drei Monaten der drei letzten Jahre seien durchschnittlich 368 Schienen gebrochen, die im Jahre 1904 gewalzt worden sind, während in demselben Zeitraum nur eine gebrochen sei, die aus dem Jahre 1872 stammte. Die Präsidenten großer Eisenbahngesellschaften waren geneigt, die ganze Verantwortung für diese Vorkommnisse allein der schlechten Qualität der Schienen bezw. den erzeugenden Werken zuzuschieben. Die Untersuchung aller in Frage kommenden Verhältnisse wurde schließlich von dieser Versammlung, auf der 240000 Meilen Eisenbahnen vertreten waren, einer Kommission übertragen, die mit den Beauftragten der Schienenwalzwerke gemeinsam untersuchen soll, welche Schritte zur Besserung der gegenwärtigen Zustände zu tun seien. Darin sind sich die Eisenbahner und Walzwerker einig, daß die Bedingungen des Eisenbahnbetriebes sich in den letzten Jahren wesentlich geändert haben, und man darf erwarten, daß die Kommission sich auf Normalbedingungen für Eisenbahnschienen einigen wird, welche die Güte der Schiene in jeder Hinsicht gewährleisten.

Gegen den Vorwurf der Eisenbahnen, daß die ganze Fabrikation der Schienen schlechter geworden sei, wendet sich der Einwand der Schienenwalzwerke, daß die steigende Anzahl von Schienenbrüchen der enormen Beanspruchung durch den immer mehr gesteigerten Verkehr, der sich auf den Schienenwegen vollzieht, zuzuschreiben ist. Kein Geringerer als Gary, der Präsident des Stahltrustes, behauptet, daß, um den gesteigerten Anforderungen seitens des sehr schweren rollenden Materials genügen zu können, eine Schiene von mindestens 59 kg/m mit verstärktem Fuß und Steg von den Eisenbahnen benutzt werden müsse an Stelle der heute vielfach nur 38 bis 45 kg/m wiegenden Schiene. Es erscheint jedoch fraglich, ob diese schwerere Schiene in dem gewöhnlichen Fabrikationsverfahren hergestellt, auch im Verhältnis stärker und kräftiger wird, um der Gewichtszunahme der großen Güterwagen und dem gesteigerten Verkehr entsprechen zu können.

Die allgemeine Meinung unter den Eisenbahnern geht dahin, daß der Bessemerprozeß in den letzten Jahren versagt hat, eine Schiene von größerer relativer Härte und Zähigkeit zu liefern, die der konstanten Belastung durch die enorm schweren Güterzüge gewachsen ist. Daß dabei die steigende Schwierigkeit, die Werke mit geeigneten Erzen zu versorgen, eine Hauptrolle spielt, ist schon früher hier erörtert worden.*

Als Folge hiervon zeigt sich die Neigung der Stahlwerke, zum Martinofenprozeß überzugehen, trotzdem dieser langsamer verläuft und teurer ist. Der Stahltrust, der bis jetzt den weitaus größten Teil seiner Schienenlieferungen in Bessemerstahl ausführte, baut in seinen Neuanlagen in Gary nur Martinöfen, ebenso wie in Duluth.** Die Anlage in Youngstown,** bis jetzt eins der besteingerichteten Bessemerstahlwerke, erhält eine ausgedehnte Martinofenanlage. Zu den Werken, die zur Herstellung von Martinstahlschienen übergehen werden, gehört auch noch die Pittsburg Steel Co., welche zu dem Zwecke Neubauten in Angriff genommen hat und die der zum Stahltrust gehörigen Carnegie Steel Co., von der sie seit zwei Jahren jährlich 200000 t Rohstahl bezog, einen diesbezüglichen am 1. Juli 1908 ablaufenden Vertrag gekündigt hat.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 5 S. 184, Nr. 16 S. 569.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 5 S. 184, Nr. 3 S. 111.

Die Stahlwerke in den nördlichen Staaten sind tatsächlich gezwungen worden, den Martinprozeß einzuführen, um dem Wettbewerb der südlichen Werke, besonders der Tennessee Coal and Iron Company, begegnen zu können, die bis vor kurzem* das einzige Werk in den Staaten war, das Martinstahlschienen lieferte. Im Falle der Weigerung der Werke, dem allgemeinen Verlangen in dieser Richtung nachzugeben, soll, so wird von einer Seite angeregt, eine Agitation der Eisenbahnen in dem Sinne in Szene gesetzt werden, die auf Schienen speziell ruhenden Prohibitiv-Eingangszölle aufzuheben, um ihre Einfuhr zu ermöglichen.

Manche neigen der Ansicht zu, daß die unhaltbaren Zustände auf amerikanischen Eisenbahnen mit den vielen Opfern an Leib und Leben hauptsächlich ihren Grund haben in der Unfähigkeit und Nachlässigkeit des Bahnpersonals. Es scheint sicher zu sein, daß sehr viele Unfälle auf allgemeinen Mangel an Disziplin des Betriebspersonals zurückzuführen sind. Nach Ansicht maßgebender Persönlichkeiten hat der allgemeine Durchschnitt in der Leistungsfähigkeit der amerikanischen Bahnbeamten und Arbeiter in den letzten Jahren wirtschaftlichen Aufschwungs sehr erheblich abgenommen, während die materiellen Verhältnisse derselben sich unverhältnismäßig mehr verbessert haben. Der Mangel an Arbeitern und das Gefühl, daß mehr Gelegenheit zu lohnender Arbeit vorhanden ist, als Menschen, die sie leisten können, hat eine Sorglosigkeit hervorgerufen, die jeden Verantwortlichkeitsgefühls bar ist. Es ist ein trauriger, aber durchaus nicht grundloser Kommentar zu dem allgemeinen Aufschwung, der seit Beginn des Jahrhunderts in Nordamerika vor sich geht, daß man, ohne der mechanischen Fehler der Schienen, der Mängel des rollenden Materials, der Unfälle, die durch schlechte Beschaffenheit der Bettung, des Oberbaues und ähnlicher Gefahrenquellen des Eisenbahnbetriebes hervorgerufen werden, zu vergessen, zu der Ueberzeugung kommen muß, daß eine schlimme Quelle aller Gefahren in den Menschen liegt, die in dem Betriebe der amerikanischen Eisenbahnen tätig sind. In dieselbe Kerbe schlägt P. H. Morrisey, der Vorsitzende einer Organisation der Eisenbahnbeamten, dessen Ausführungen ungefähr in folgendem gipfeln:** Die Anforderungen an die Eisenbahnen sind enorm, die Abfertigung der Züge vollzieht sich in der Hetze, es sind zu wenig Beamte vorhanden, um den wünschenswerten Grad von Sicherheit für Reisende und Beamte herbeizuführen. Die deutschen Staatseisenbahnen beschäftigen, auf die Meile gerechnet, dreimal so viel Beamte als die amerikanischen Bahnen, und jeder wird zugeben, daß dieses zu der Sicherheit der Transporte beiträgt. „Jede Lohnerhöhung hierzulande“, führt er aus, „wird wettgemacht durch Ersparnisse im Betriebe, wie z. B. durch Verminderung von Personal usw. Die Leiter der amerikanischen Bahnen sind praktische und tüchtige Menschen und es ist ihnen keine Schuld an den bestehenden Verhältnissen beizumessen, die Schuld liegt in dem System. Was meiner Meinung nach“, so schließt Morrisey, „die amerikanischen Eisenbahnen nötig haben, um mit größerer Sicherheit arbeiten zu können, ist: mehr Beamte zur Begleitung und Beaufsichtigung der Züge, zur Bewachung der Weichen und Signale sowie zur Kontrolle der Strecken.“

Die Frage der Verwendung von Nickelstahlschienen, welche die Härte des Stahles mit der Zähigkeit des Schmiedeisens in sich vereinigen sollen, wird natürlich auch in den Kreis der Betrachtung gezogen, doch wird deren Preis doppelt so hoch angegeben, wie der gewöhnlicher Schienen. Der Hauptteil der Mehrkosten fällt dabei auf das verwendete Nickel (etwa 6 % Nickelzusatz), dessen Wert nicht ganz verloren geht, da die Schiene wieder gewalzt werden oder als Schrott eingeschmolzen werden kann, wodurch der größte Teil des Nickels zurückgewonnen wird. Auch sind in der letzten Zeit Versuche angestellt worden, um durch Legierung mit anderen Metallen einen höheren Härtegrad des Bessemerstahles zu erreichen. Empfahl Charles Schwab die Verwendung von Nickelschienen, wie schon oben angedeutet, so hat die Carnegie Steel Co. die Lieferung von Vanadium-Stahlschienen für eine fünf Meilen lange Versuchsstrecke der Atchison, Topeka und Santa-Fé-Bahn übernommen, und falls Vanadiumstahl sich hier bewährt, wird die Gesellschaft sich der Herstellung dieser Stahllegierung zuwenden; sie soll bereits Vorkaufsrechte auf Ländereien in Peru erworben haben, wo Vanadium in der Asche* gewisser Kohlensorten, in reicher Menge (bis zu 40 %)** vorkommt.

Aber man braucht gar nicht zu der Verwendung von Legierungsschienen überzugehen, um einen sicheren Eisenbahnbetrieb zu erhalten. Es ist die allgemeine Ansicht der Eisenbahningenieure, daß, wenn eine sorgfältige Fabrikationsmethode befolgt wird und die Herstellung unter gewissenhafter Aufsicht geschieht, es durchaus möglich sei, bruchsichere Schienen in den jetzt üblichen Verfahren herzustellen. Das lehren die Erfahrungen früherer Jahre. Nur in den letzten zwei oder drei Jahren, als

* Von den nördlichen Werken haben unterdessen die Lackawanna Steel Co. und die Bethlehem Steel Co. die Lieferung von Martinstahlschienen aufgenommen.

** „The Industrial World“ 1907 Nr. 23 S. 701; Nr. 24 S. 752.

* Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen. I. Bd. S. 422.

** Vergl. P. Nicolardot, le Vanadium. S. 29.

die Nachfrage nach Schienen so außerordentlich stieg, waren die Eisenbahnen gezwungen, an Schienen zu nehmen, was sie bekommen konnten, gleichgültig, ob die Forderungen der Lieferungs- und Abnahmevorschriften erfüllt waren oder nicht; in der Zeit kamen die schlechten Schienen in die Geleise, die jetzt durch Bruch zu so ernsten Beanstandungen Anlaß geben. Man braucht also nicht der allgemeinen Benutzung von Nickelschienen usw. das Wort zu reden, aber immerhin bleibt zu bedenken, daß bei schwierigen Betriebsverhältnissen in Kurven und Steigungen derartige Schienen sich von einer Dauerhaftigkeit erwiesen haben, die ihre Mehrkosten durchaus rechtfertigen. Es ist daher wahrscheinlich, daß für solche Einzelfälle in Zukunft Nickelschienen in Frage kommen.

Ein Verfechter* des Bessemerprozesses glaubt die Schuld der Unzuverlässigkeit des Verhaltens des Bessemermaterials dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalt des Gebläsewindes beim Windfrischen zuschreiben zu müssen, da Fehler der Schienen infolge ungenügender oder unzweckmäßiger Walzung oder Spannungen im Material infolge unsachgemäßer Abkühlung die gleichen bleiben, ob der Stahl nun der Bessemer- oder Thomasbirne, dem sauren oder basischen Martinofen entstammt. Mit trockenem Gebläsewind würden gute und gleichmäßige Qualitäten erzeugt, führe er aber einen bedeutenden Feuchtigkeitsgehalt mit sich in die Birne, so sei seine Einwirkung auf das Bad eine sehr verschiedene und ungünstige. Wenn man bedenkt, daß an einem Tage die Feuchtigkeit der Luft ganz erheblich schwankt, so wird man ermessen können, weshalb das Erzeugnis des Konverters jeglicher Gleichmäßigkeit entbehren muß (?). Diesem Uebelstand kann jetzt durch die Gayleysche Erfindung der Windtrocknung abgeholfen werden, die es ermöglicht, in jeder Jahreszeit mit einem gleichmäßig trockenen Gebläsewind zu arbeiten, und dessen Anwendung im Konverterbetrieb günstige Resultate ergeben haben soll.

Ueberhaupt mehren sich die Stimmen,** die in rein metallurgisch-physikalischen Vorgängen bei der Stahlbereitung die Hauptursache für eine mangelnde Beschaffenheit des Schienenstahles suchen. Es sei eben nicht möglich, nach unseren heute üblichen Herstellungsverfahren im Konverter oder Martinofen das Material frei von Schlacke und eingeschlossenen Gasen herzustellen, und wo immer diese Einschlüsse vorhanden seien, resultiere eine Schwäche des Stahles. Bei der zugegebenen Unmöglichkeit, aus dem Konverter oder aus dem Martinofen einen vollkommen dichten Gußblock herzustellen, müsse man dazu übergehen, das fertig gefrischte Metall in einem Apparat weiter zu behandeln, in dem dasselbe einem Raffinierprozeß zu unterziehen wäre. Alle Verhältnisse drängten um so mehr zu einer derartigen Ausgestaltung des metallurgischen Verfahrens, weil durch die außerordentliche Beanspruchung der Schienen der Kohlenstoffgehalt derselben fortgesetzt erhöht worden sei, um ein härteres Material zu erhalten. Treffe aber dann dieser hohe Kohlenstoffgehalt (bis zu 0,8 %) mit den gefährlichen Nebenbestandteilen Phosphor und Schwefel zusammen, wobei die Verunreinigung durch Schlacke und Oxyde noch als erschwerendes Moment hinzukomme, so sei eben die Herstellung eines „gesunden" Blockmaterials und weiter einer gesunden Schiene illusorisch. Diese Ausführungen kommen auf den Vorschlag hinaus, das Schienenmaterial des Konverters oder Martinofens in einem elektrisch beheizten Mischer weiter zu behandeln. Es soll aber in diesem anschließenden Verfahren das Material nicht nur im flüssigen Zustande erhalten werden und ein einfacher Ausgleich durch Mischen erstrebt werden, es soll vielmehr möglich sein, chemische Reaktionen in dem Mischer vorzunehmen; mit anderen Worten soll dieser Apparat die Eigenschaften des Mischers und eines elektrischen Raffinierofens in sich vereinigen. Héroults Vorschläge,* im Herdofenverfahren den Phosphorgehalt bis zu jeder gewünschten unteren Grenze herunterzubringen, um dann das entphosphorte und stark überhitzte Metall mehrerer Martinöfen in einem großen elektrisch geheizten Mischer zu entschwefeln, zu desoxydieren und rückzukohlen, verdiene die volle Beachtung aller Stahlwerker. Ein derartiger Prozeß sei durchaus durchführbar, ein gleichförmiges Produkt mit jedem gewünschten Gehalt an Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor, frei von Oxyden und Schlacken, könne erzielt werden, und die einzige Frage bilde der Kostenpunkt. Bei der angenommenen Größe der Abmessungen des Mischers würde sich die Ausgabe für elektrische Energie für die Einheit des Ausbringens verhältnismäßig niedrig** stellen und die Kraft könnte sehr billig gewonnen werden, wenn überschüssige Hochofengase zur Verfügung stehen. Ueberdies würde sich bei diesem Verfahren eine Ersparnis

* „Industrial World" 1907 Nr. 23 S. 698.

** „Electrochemical and Metallurgical Industry", Juni 1907.

* „Electrochemical and Metallurgical Industry" 1906 Nr. 1 S. 30.

** Für Gysinge und Völklingen werden folgende Zahlen, die wir unter Vorbehalt anführen, bezüglich des Verhältnisses zwischen Leistung des Ofens und dem Strombedarf angegeben:

Fassungsraum in kg Stahl	50—60	800	955	15 000
Bedarf an elektr. Kraft in KW. . .	50—73	110—120	150	736
Verhältnis von KW. zu kg ungefähr .	1	1/3	1/6	1/20

Man sieht, wie mit steigendem Fassungsraum der Oefen der Stromverbrauch auf die Einheit des Ausbringens stark fällt.

gegenüber dem üblichen Prozesse durch den Minderverbrauch an Spiegeleisen und Eisenmangan erzielen lassen, die gegen die Ausgabe für die elektrische Energie aufzurechnen sei. Bei Anwendung eines derartigen Verfahrens könnten dann die Stahlwerke eine Gewähr übernehmen für eine durchaus „gesunde“ Schiene, die nicht nur einen sicheren Eisenbahnbetrieb gewährleiste, sondern auch an Lebensdauer alles Material übertreffen würde, was bis jetzt auf den Markt gekommen sei. Die Eisenbahngesellschaften würden sich dann auch eher bereit finden, einen höheren Preis für diese Schienen anzulegen, die ihnen überdies neben der größeren Sicherheit auf die Dauer eine Ersparnis bringen.

A. W. Heinle geht in seinen Untersuchungen* darauf hinaus, aus den physikalischen Einflüssen, welchen die Schienen bei der Fabrikation unterworfen sind, Maßnahmen zu einer zweckmäßigeren Herstellung abzuleiten. Er bespricht zunächst die Wichtigkeit der richtigen Bemessung des Blockquerschnittes zu dem Querschnitte der zu walzenden Schiene. Ist das Verhältnis des ersteren zum letzteren zu klein, so ist den Walzen zu wenig Gelegenheit geboten, mechanische Arbeit auf den Block auszuüben; es wird dann auch die Schiene in kürzerer Zeit ausgewalzt und bei einer höheren Temperatur fertig. Dieses Verfahren ist verwerflich, da eine größere mechanische Leistung und eine niedrige Temperatur des Walzgutes in den letzten Stichen für die Lebensdauer der Schiene von hoher Bedeutung ist. Er beleuchtet weiter die bekannten Erscheinungen, die durch das ungleichmäßige Abkühlen von Schienen-Kopf und -Fuß hervorgerufen werden. Er fordert eine Aenderung in den Abmessungen der jetzt gebräuchlichen Schienenprofile, die eine andere Materialverteilung vorsieht. Bei den jetzigen Profilen kühle die Schiene im Fuß schneller ab als im Kopf, wodurch die Schiene gewaltsam mit dem Kopf nach außen gebogen werde. Durch das in amerikanischen Werken übliche Verfahren des Krümmens der dunkelrotwarmen Schiene nach dem letzten Stich im entgegengesetzten Sinne dieser Biegung wird die innere Spannung im Fuße der Schiene noch verschärft und sie vermindert die Widerstandsfähigkeit dieses Teiles des Querschnittes bei den späteren Beanspruchungen des Eisenbahnbetriebes. Heinle schlägt daher vor, die Schienenprofile dahin zu ändern, daß in Kopf und Fuß derselben gleiche Massenverhältnisse zur Wirkung kommen. Die nebenstehende Abbildung gibt eine Gegenüberstellung des bisherigen Profils und der „Compound“-Schiene Heinles. Er beansprucht als Vorteil letzterer Schiene eine gleichmäßigere Verarbeitung des Materials in Kopf und Fuß während des Walzprozesses, eine gleichmäßigere Abkühlung, Vermeiden des Krümmens der Schiene bei dem Erkalten und damit Fortfallen des jetzt in amerikanischen Betrieben angewandten Biegens der Schienen auf mechanischem Wege entgegengesetzt zu der nach dem Walzen erfolgenden Krümmung, wodurch auch innere Spannungen vermieden werden.

Mehr der Vollständigkeit halber und um zu zeigen, bis zu welchem Grade Nichtsachverständige an der Arbeit sind, sei hier anschließend der von anderer Seite aufgestellten absurden Behauptung gedacht, daß jede Schiene, bevor sie noch das Walzwerk verläßt, mehr oder weniger gebrochen sei. Die natürlich nicht direkt sichtbare Bruchstelle befinde sich an dem Uebergange des Schienenfußes in den Steg. Bei der Beanspruchung durch einen über die Schiene rollenden Lastzug erleide die Schiene Wellenbewegungen, wodurch die obengenannte „Bruchstelle“ am ungünstigsten beansprucht werde und der schon vorhandene, bisher fast unsichtbare Riß hervortrete. Zur Abhilfe wird hier ähnlich wie von Heinle eine Schiene mit einer Verstärkung zwischen Fuß und Steg vorgeschlagen.

Zum Schlusse muß der wichtigen Verhandlungen gedacht werden, die sich vor der Versammlung der American Society for Testing Materials in Atlantic City (20. bis 22. Juni) vollzogen haben, und in deren Mittelpunkt die Schienenfrage stand. Nach längerer Debatte wurde der von einer Kommission vorgeschlagenen Fassung neuer Normalbedingungen für Stahlschienen zugestimmt, obwohl zunächst einer der hervorragendsten Sachkenner, Robert W. Hunt, den Antrag gestellt hatte, die Angelegenheit zu weiterer Beratung an die Kommission zurückzuverweisen. Hunt ging dabei von dem Gedanken aus, es sei bei den jetzt schwebenden Verhandlungen zwischen den Herstellern und Verbrauchern zwecks Beschlußfassung über radikale Aenderung in der Schienen-Herstellung und -Lieferung inopportun, Abnahmebedingungen für Schienen in die Oeffentlichkeit zu bringen, die als Normalien gelten sollten. Die Versammlung nahm aber doch die Vorschläge* der Kommission an und glaubte damit ihr Bestes zu tun, um zur Klärung und Beseitigung der schwebenden Differenzen beizutragen.

Aus diesen neuen „Normalbedingungen“ seien folgende Punkte besonders hervorgehoben: § 1 d

* „The Industrial World“, 25. Mai 1907, S. 632.

* Die ausführlichen Bestimmungen finden sich in „Iron Age“, 27. Juni 1907, S. 1951.

läßt die Frage des Prozentsatzes des von dem Kopfe jeden Blockes abzuschneidenden Stückes zwecks Beseitigung etwaiger Lunker usw. offen für jeweilige gegenseitige Uebereinkunft mit dem ausdrücklichen Zusatz, daß, je höher dieser Abfall* genommen werde, um so höher der Schienenpreis ** zu bemessen sei. § 2 stellt die chemische Zusammensetzung des Schienenstahles entsprechend dem Gewicht f. d. laufende Meter folgendermaßen fest:

Schienengewicht . . . . kg/m	25,2—29,7	30,2—34,7	35,3—39,8	40,3—44,8	45,3—49,8
Kohlenstoff . . . . %	0,35—0,45	0,38—0,48	0,40—0,50	0,43—0,53	0,45—0,55
Phosphor nicht über . . . . . . „	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Silizium nicht über . . . . . . „	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Mangan . . . . „	0,7 —1,00	0,7 —1,00	0,75—1,05	0,8 —1,10	0,80—1,10

Die Schlagprobe, die mit jeder **fünften** Charge anzustellen ist, soll mit einem Schienenstück vorgenommen werden, das nicht kürzer als 1,2 m und nicht länger als 1,8 m ist. Das Probestück muß dem **Kopfe** des Blockes entstammen. Die verschiedenen Profile sind folgenden Schlagproben zu unterwerfen:

Gewicht der Schienen in kg/m					Fallhöhe in m
mehr als	22,7	bis	einschließlich	27,7	4,6
„ „	27,7	„	„	32,8	4,9
„ „	32,8	„	„	37,8	5,2
„ „	37,8	„	„	42,8	5,5
„ „	42,8	„	„	49,8	5,8

Das Gewicht des Schlagbärs soll 908 kg betragen, die Schlagfläche desselben muß nach einem Radius von nicht mehr als 127 mm abgerundet sein; die Auflager für das Probestück sollen 915 mm Abstand haben. Der Abnahmebericht soll eine Angabe über die Lufttemperatur, die während der Schlagversuche herrschte, enthalten.

Die Anzahl der Walzstiche und die Walzgeschwindigkeit soll so bemessen sein, daß die Temperatur der Schiene nach dem Durchlaufen des letzten Stiches nur so hoch ist, daß das Schwindmaß an der Warmsäge für eine Schiene von 9,15 m bei 49,8 kg/m 170 mm beträgt und 1,6 mm weniger für je 2,3 kg geringeres Profilgewicht.

Diese Grenzzahlen verringern sich um je 0,25 mm für jede Sekunde, die verstreicht nach dem Austritt der Schiene aus dem Endkaliber bis zum Schneiden unter der Säge. Eine künstliche Kühlung der Schiene zwischen Walzwerk und Säge darf nicht vorgenommen werden. Die Querschnittsabmessungen der Schiene haben, wenn nichts anderes vereinbart ist, dem Normalprofil aufgestellt von der American Society of Civil Engineers zu entsprechen. Die Gewichtsabweichung der ganzen Lieferung darf nicht mehr als ½ % betragen, Längenabweichungen bis zu 6,4 mm der Schienenlänge sind statthaft. Das Warmrichten ist so zu bemessen, daß die Schienen vor dem Nachrichten im kalten Zustande in ihrer ganzen Länge nicht mehr als 127 mm von einer geraden Linie abweichen. Solche Schienen, deren Krümmung dieses Maß übersteigt oder kurze wellenförmige Knicke aufweisen, sollen als zweite Qualität angesehen und dementsprechend gestempelt werden. Die Entfernung zwischen den Auflagern der Richtpresse darf nicht weniger als 1067 mm betragen. Auf die übrigen Bestimmungen bezüglich Probenahme von jeder Charge für die Analyse, Zurichten, Rechte der Abnahmebeamten usw. kann hier nicht näher eingegangen werden.

In der der Abstimmung über diese neuen Normalien vorhergehenden Diskussion wurden noch einige Punkte berührt, die beachtenswert sind. **Wm. R. Webster** schiebt einen großen Teil der Mißerfolge den unrichtigen Abmessungen der jetzt gebräuchlichen 100 Pfund-Schiene zu (49,8 kg/m). Durch die starke Materialanhäufung bleibe der Schienenkopf erheblich länger in höherer Temperatur als der dünne Steg und Fuß, so daß es nicht gelänge, durch die Walzarbeit bei genügend tiefer Temperatur das gewünschte feine Korn im Schienenkopfe zu erreichen, das allein eine zähe, gegen Verschleiß sehr widerstandsfähige Schiene gewährleiste. Man müsse bei einem neuen Profil Steg und Fuß stärker machen, und man komme damit zu schwereren Schienen von etwa 60 bis 63 kg/m. Er legt aber auch einen großen Teil der Schienenbrüche der Steigerung der Achsenbelastung und der erhöhten Zuggeschwindigkeit*** zur Last, wobei mangelhafte Bettung und schlechte Laschung,

* Die Bethlehem-Stahlwerke haben einen Auftrag für die Lieferung von 25 000 t Martinstahlschienen übernommen. Die Spezifikation verlangt 25 % Blockabfall, 0,04 % Phosphor und 0,55 bis 0,67 % Kohlenstoff; für diese Lieferung wird ein entsprechender Aufpreis gezahlt. („Iron Age“, 4. Juli 1907, S. 42.)

** Die Forderung durchweg einen Blockabfall von 25 % vorzuschreiben, würde einen Mehrpreis der Schienen von 5 $ f. d. t zur Folge haben.

*** Die frühere Ladefähigkeit der Güterwagen von rund 10 t ist auf 27, 36 und schließlich 45 t gestiegen. Das in einem Güterzuge fortzuschaffende Gewicht ist von 500 und 600 t auf 3000 bis 4000 t gestiegen und der Umfang des Güterverkehrs in ähnlichem Verhältnisse. Die Achsenbelastung der Güterzuglokomotiven beträgt heute 23 t gegenüber der früheren von 11,5 t, in Personenzügen ist bei neueren Lokomotiven eine Belastung von 25 bis 26 t etwas Gewöhnliches; dabei müssen täglich Geschwindigkeiten von 128 km/Std. erreicht werden, um die Fahrzeiten von 86 km/Std. einschließlich Aufenthalt einhalten zu können. Die Entfernung zwischen New York und Chicago, rund 1536 km, wird z. B. heute in 18 Stunden zurückgelegt.

abgeflachte Räder usw. an ihrem Teile auch mitgewirkt haben. Morgan T. Jones hat lebhafte Bedenken bezüglich der Verwendung der Richtpresse in der Schienenadjustage. Es ist für ihn zweifellos, daß die Mehrzahl der Schienenbrüche direkt auf Brüche zurückzuführen ist, die durch die Wirkung der Richtpresse entstanden sind. Jones wünscht, daß die Aufmerksamkeit der Beteiligten gerade diesem Punkte sich mehr zuwende, der bis dahin viel zu wenig beachtet sei. Er kommt schließlich zu Vorschlägen, die auf die Einführung von besseren Richtmaschinen hinauslaufen. Robert W. Hunt ist auch der Ansicht, daß es sehr zeitgemäß wäre, das Schienenprofil zu ändern, da die Profile über 40,3 kg/m in den Verhandlungen vom Jahre 1892 aus Kompromißvorschlägen hervorgegangen seien, die sicherlich einer Revision bedürften. Er glaube ferner, daß in den Stahlwerken die Rückkohlungsperiode zu sehr abgekürzt würde und daß man hier die Fabrikation nicht zu sehr überstürzen dürfe. Hunt tritt auch dafür ein, daß jede Charge anstatt nur jeder fünften zur Schlagprobe herangezogen werde. Die in den vorgeschlagenen Normalbedingungen enthaltenen Bedingungen bezüglich Anzahl der Stiche und Endtemperatur des Walzgutes müssen seiner Ansicht nach genauer umschrieben werden, in den endgültigen Bedingungen müsse die Anzahl der Stiche festgelegt werden. So wichtig auch die Kohlenstoffbestimmung in jeder Charge sei, so müsse aber auch der Phosphorgehalt jeder Hitze festgestellt werden. Auch Hunt weist darauf hin, daß bei der jetzigen Art des Warmrichtens der Schienen größere Sorgfalt anzuwenden sei.

Henry M. Howe, der besonders durch seine Arbeiten über Seigerungserscheinungen bekannt gewordene amerikanische Metallurge, legt in einer neueren Arbeit* seine Ansichten dar über die Verbesserungsmöglichkeiten des Schienenstahls. Er glaubt die gefährlichen Seigerungen vermindern zu können: 1. durch reichliche Anwendung von Aluminium oder ähnlich wirkender Körper; 2. durch äußerst langsames Gießen der Blöcke; 3. durch Erhöhung des Blockabfalles. Eine weitere Verbesserung wäre zu erreichen durch Walzen in niederer Temperatur, vielleicht durch Abänderungen des Walzvorganges selbst, am besten wohl aber durch eine radikale Aenderung des Schienenprofils. Schließlich zieht er auch noch die Anwendung trockenen Gebläsewindes beim Windfrischen in den Kreis seiner Betrachtungen, ohne sich aber viel Vorteil davon zu versprechen.

Es wird nun abzuwarten bleiben, zu welchen Resultaten die im Gange befindlichen Verhandlungen der nächstbeteiligten Kreise, der Erzeuger und Verbraucher von Schienen, gelangen werden. Ist auch zweifellos in den ganzen Auslassungen, die wir oben nur kurz andeuten konnten, seitens Berufener und Unberufener mit maßlosen Uebertreibungen und oft mit wenig Sachkenntnis gearbeitet worden, so haben die Beteiligten allen Grund, den einwandfrei festgestellten Ursachen der Schienenbrüche nachzugehen, bis eine Klärung und Abhilfe geschaffen ist. Verkehrsfortschritte sollen und können nicht aufgehalten werden, die Achsenbelastungen werden noch immer steigen und die Zuggeschwindigkeiten wachsen, die Qualität des Schienenmaterials aber soll und muß sich dem allem anpassen können. Sachlich geführte Untersuchungen nebst verständigem Zusammenarbeiten aller Beteiligten werden schließlich auch hier zu dem gewünschten Ziel führen.

Dr.-ing. *O. Petersen.*

* „The Engineering and Mining Journal“, 6. Juli 1907, S. 21.

Ueber Wassergas.

Von Direktor H. Dicke in Frankfurt a. M.

(Schluß von Seite 1187.)

Für die Stahlfabrikation im Martinofen wurden vor einigen Jahren Versuche gemacht, und zwar mit einem kleinen 2 t-Martinofen mittels reinem Wassergas und mit einem 30 t-Martinofen mittels Mischgas bezw. einem Gemisch von Generatorgas und Wassergas. Bei dem ersteren Versuch war aber nicht die richtige Ofenkonstruktion getroffen worden. Das Bad war rund, wodurch bei dem kleinen Durchmesser desselben die auf das Bad einmündenden und ausmündenden Züge stark angegriffen wurden. Der Stahl war jedoch bei der hohen Temperatur (es war Werkzeugstahl) in seiner Qualität ausgezeichnet und wurde eine Charge von 2 t in etwa 2 Stunden fertig zum Abstich geschmolzen. Durch die vielen Erfahrungen, welche durch die verschiedenen Anwendungen des Wassergases System Dellwik-Fleischer gemacht wurden, sind jedoch auch für Martinöfen Konstruktionen entstanden, welche jedenfalls einen wirtschaftlichen Betrieb gestatten dürften. Solche Oefen vereinfachen sich auch dadurch, daß die Regeneratorkammern für Wassergas fortfallen können. Jedenfalls dürfte der Wassergasbetrieb für Martinöfen viel Vorteil bieten, so unter anderem denjenigen des schnelleren

Einschmelzens, als bei gewöhnlichem Betriebe, sowie auch überhaupt zur Erreichung noch höherer Temperaturen. Von der vorerwähnten Anwendung des Wassergases als Mischgasbetrieb für die Stahlfabrikation kann wohl für die Praxis abgesehen werden. Die Versuche mit einem solchen Gase wurden veranlaßt durch die Mitteilungen sehr guter Resultate einer englischen Firma, welche einen solchen Wassergas-Mischgasbetrieb eine Zeitlang für Stahlschmelzen eingeführt hatte. Die deutschen Versuche jedoch hatten ein nicht befriedigendes Ergebnis, und dürfte beim Wassergasbetrieb für Martinöfen rationell wohl auch nur reines Wassergas in Frage kommen.

Es sind nun auch seit etwa $1^1/_2$ Jahren bei der Firma Nydquist & Holm in Trollhättan in Schweden zwei Martinöfen von 5 bezw. 8 t Einsatz, welche mittels einer dort aufgestellten Dellwik-Fleischer-Wassergasanlage mit blauem Wassergas allein betrieben werden, im Gange. Diese Oefen sind nur während der Tagschicht in Betrieb und es wird dann durchschnittlich nur einmal geschmolzen. Nach erhaltenen Mitteilungen ist man mit dem erzeugten Stahl außerordentlich zufrieden, und sollen demnächst auch genaue Messungen über den Wassergasverbrauch angestellt werden. Für ihren eigenen Bedarf gebraucht die Firma etwa 500 t Stahlguß im Jahr und verkauft außerdem etwa dasselbe Quantum. Dieser „Wassergasstahl" hat nach den Mitteilungen der genannten Firma sich schon den Ruf des besten Martinstahls erworben, und kann derselbe gegen die großen Stahlwerke dort erfolgreich konkurrieren. Letzteres dürfte aber beweisen, daß die Erzeugungskosten dieses Stahles keine hohen sein können. Der Stahl ist ganz frei von Blasen. Auch wird noch hervorgehoben, daß dieser Stahl nur halb so viel schrumpft als der gewöhnliche Stahlguß. Ob vorstehende Eigenschaft direkt von der Wirkung des Wassergases herrührt oder von anderen Umständen, ist noch näher festzustellen. Auch wird das Wassergas auf demselben Werke zum Ausglühen des Stahlgusses verwendet, und man ist auch mit dieser Anwendung sehr zufrieden.

Mit einem Wassergas-Tiegelschmelzofen wurde bei 10 Tiegeln zu je 30 kg Inhalt, also 300 kg Einsatz (Abfälle von Nieten, Flacheisenstücke usw.) in $3^1/_2$ Stunden geschmolzen bei einem Brennmaterialverbrauch der Wassergasanlage von 270 kg einschließlich Dampferzeugung. Die abgegossenen Gegenstände (Automobilteile) ließen sich schmieden und schweißen. Die Temperatur mit Segerkegel gemessen betrug im Schmelzraum 1840° C.

Beachtung verdient die Anwendung des blauen Wassergases auch für den Gasmotorenbetrieb für kleinere Kräfte. Die frühere Praxis hat auf diesem Gebiet keine guten Resultate ergeben, indem das vor der neuen Ansaugung im schädlichen Raum des Zylinders zurückbleibende Gemisch infolge der niedrigen Entzündungs-Temperatur des Wassergases trotz aller äußeren Kühlung häufig Vorzündungen und unliebsame Stöße in der Maschine verursachte. Um die Temperatur herabzusetzen, griff man zu direkter Wassereinspritzung in den Zylinder, wodurch zwar der Uebelstand der Vorzündungen aufgehoben wurde, die betreffenden Zylinderteile aber sehr litten. Diese Mängel des Betriebes mögen auch die älteren Gasmotorenkonstruktionen teilweise mit verschuldet haben. Vor einigen Jahren wurden mit einem von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg hergestellten Motor, welcher für Steinkohlengasbetrieb und 30 P. S. berechnet war, bei entsprechender Aenderung der Schlitze in den Gas- und Luftventilen eingehende Versuche mit Dellwik-Fleischer-Wassergas angestellt, worüber in Nachstehendem einige Versuchsreihen von Bremsversuchen folgen. Es resultierten:

P. S.			
28,2 P. S.	= 23,4 cbm	od. f. d. eff. Stundenpferd	0,830 cbm
26,3 „	= 23,4 „	„ „ „ „ „	0,890 „
25,1 „	= 22,8 „	„ „ „ „ „	0,900 „
25,1 „	= 21,6 „	„ „ „ „ „	0,860 „
28,5 „	= 23,4 „	„ „ „ „ „	0,821 „
26,0 „	= 21,66 „	„ „ „ „ „	0,833 „
27,7 „	= 23,96 „	„ „ „ „ „	0,865 „
26,6 „	= 22,87 „	„ „ „ „ „	0,860 „
27,4 „	= 23,84 „	„ „ „ „ „	0,870 „
25,0 „	= 20,75 „	„ „ „ „ „	0,830 „
30,0 „	= 26,70 „	„ „ „ „ „	0,890 „

Durchschnittlich wurde mithin für eine Pferdestärke und Stunde 0,860 cbm Wassergas verbraucht. Rechnet man das Wassergas zu 2450 Kal. unterem Heizwert, so entspricht dieses einem Verbrauch von 2100 Kal. f. d. Pferdestärke und Stunde, welcher Effekt als sehr günstig bezeichnet werden dürfte. Im Dauerbetrieb wird natürlich der Wassergasverbrauch etwas steigen, aber 1 cbm für 1 P. S. nicht übersteigen. Die Gasmotorenspezialisten scheinen darüber einig zu sein, daß es bei der Natur des reinen Wassergases zweckmäßig sein dürfte, fürs erste nicht über 50 P. S. zu gehen. Ueber die Anwendungsfähigkeit des Wassergasverfahrens Dellwik-Fleischer in dieser Richtung teilte der Verfasser dieses Aufsatzes in einer seiner früheren Abhandlungen folgendes mit:

Das reine Wassergas hat sich für kleinere Gasmotoren bis zu 30 P. S. besonders bei den Maschinen neuerer Konstruktion im Betriebe als sehr vorteilhaft erwiesen. Die Verwendung des reinen Wassergases auf diesem Gebiete war bisher dadurch etwas schwierig, daß infolge seiner niedrigen Entzündungs-Temperatur leicht unerwünschte Vorzündungen in der Maschine entstanden. Diesem Uebelstande läßt sich indes bei Benutzung der Dellwik-Fleischer-Wassergas-

apparate zum Betriebe von Gasmotoren dadurch abhelfen, daß die Heißblaseperioden in geeigneter Weise mit der Wassergaserzeugung verbunden werden. Hierdurch entsteht ein vornehmlich durch Stickstoff verdünntes Wassergas (Kraftwassergas genannt), welches auch bei größeren Motoren einen tadellosen Gang gewährleisten muß. Die Herstellungsweise eines solchen Gases ist dergestalt modifizierbar, daß sich je nach Verlangen ein Motorgas von 900 bis 1400 Kal. Heizwert f. d. Kubikmeter erzeugen läßt. Es können durch vorbeschriebene Kombinationen beispielsweise Städte mit ein und derselben Wassergasanlage sowohl reines Wassergas zur Unterstützung und Komplettierung ihrer Gasanstalten als auch Kraftwassergas für Elektrizitätswerke erzeugen, welch letzteres Gas natürlich in einen besonderen Gasbehälter geleitet werden muß. Hat nun beispielsweise das reine Wassergas die Zusammensetzung:

H_2	49,0 %	CH_4	0,7 %
CO	39,0 „	N	6,3 „
CO_2	5,0 „		

entsprechend einem unteren Heizwert für das Kubikmeter von 2450 Kal., so wird für Kraftzwecke durch geeignete Beeinflussung der Heißblaseperioden ein Kraftwassergas gebildet von ungefähr folgender Zusammensetzung:

H_2	19,0 %	CH_4	0,3 %
CO	21,0 „	N	48,7 „
CO_2	11,0 „		

entsprechend etwa 1100 Kal. f. d. Kubikmeter.

Was vorgenanntes Kraftgas aus Koks hergestellt betrifft, so lassen sich aus 100 kg Gaskoks nach dieser Kombination etwa 520 cbm Motorgas zu je 1100 Kal. = 572 000 Kal. herstellen. Die effektive Pferdekraftstunde würde hier mit etwa 2400 Kal. bestritten werden und würde man daher mit 100 kg vergastem Koks $\frac{572\,000}{2400}$ = 240 eff. P. S. erzielen. Die 520 cbm Motorgas benötigen für Dampfverbrauch etwa 20 kg Kohle.

Daher 1 eff. P. S. $\frac{120}{240}$ = 0,50 kg Brennmaterialverbrauch.

Die Herstellungskosten des eff. Stundenpferdes bei diesem Kraftgas stellen sich auch dadurch günstig, daß gewöhnlicher Gaskoks zur Erzeugung genommen werden kann.

Betriebs-Gaserzeugung: 1000 eff. P. S. benötigen f. d. Stunde:

An Koks rund 400 kg (100 kg = 2 ℳ)	8,00 ℳ
Zuschlag für Anheizen und Stillstand .	0,70 „
Kohlen für Dampf 90 kg (100 = 1,50 ℳ)	1,35 „
Arbeitslohn für 1 Mann und 1 Hilfe (4,50 bezw. 2,50 ℳ)	0,70 „
Unterhaltungskosten, Werkzeuge . . .	0,25 „
Wasser zum Kühlen und für Dampferzeugung	0,15 „
Amortisation und Verzinsung der Gaserzeugungsanlage	1,50 „
1000 eff. P. S. f. d. Stunde	12,65 ℳ
oder für 1 eff. P. S. $\frac{1265}{1000}$	1,26 ₰

Betriebs-Gasmotor f. d. eff. Pferdestärke:

Die 1000 P. S. mit Zubehörapparaten alles in allem rund mit 150 000 ℳ angenommen, zu 15 % amortisiert und verzinst und 3000 Betriebsstunden f. d. eff. P. S.	0,75 ₰
Bedienung (nur Tagesschicht) 4500 ℳ f. d. Jahr, f. d. eff. P. S.	0,15 „
Schmierung 3600 ℳ f. d. Jahr, für die eff. P. S.	0,12 „
Unterhaltung 2 % von 150 000 ℳ, f. d. eff. P. S.	0,10 „
1 eff. P. S. zus.	2,38 ₰

Selbstverständlich schwanken die Kosten der effektiven Pferdekraftstunde je nach der Betriebsdauer und Größe der Maschinenanlage. Vorstehendes Beispiel soll nur zeigen, daß die Dellwik - Fleischer - Wassergasgeneratoren auch dort zum Gasmotorenbetrieb herangezogen werden können, wenn schon eine Wassergasanlage vorgenannten Systems zur Herstellung von blauem Wassergas für andere Zwecke besteht.

Wenn es sich aber nur um die Erstellung von Kraftgasanlagen handelt, so wird man natürlich nicht den Umweg machen, sondern direkt die Errichtung einer Anlage zur Erzeugung von Sauge-Kraftgas (also von nur armen Gasen) ins Auge fassen. Bis jetzt wurde letzteres Gas entweder aus gutem Koks allein, Anthrazit allein, oder aus einer Mischung von gutem Koks und Anthrazit hergestellt. Da aber sowohl Koks wie Anthrazit nicht immer billig und je nach den Verhältnissen manchmal gar nicht zu haben sind, gewöhnliche Kohle (Förderkohle) aber viel billiger und häufiger ist, so ging besonders bei dem Aufschwung des Großgasmotorenbetriebes natürlich das Bestreben dahin, aus gewöhnlicher Steinkohle Kraftgas zu erzeugen.

Ein Steinkohlen-Kraftgassystem kann aber nur dann rationell sein, wenn es gelingt, hauptsächlich den halsstarrigen Steinkohlenteer im Generator selbst vollständig zu beseitigen bezw. zu verbrennen. Die Beseitigung des Teers aber hinter den Kraftgaserzeugern vorzunehmen, würde einesteils sehr große Reinigungsapparate erfordern, also die Anlage sehr verteuern, andernteils auch den Wärmeprozeß als Verlust sehr schädlich beeinflussen. Nach langen Versuchen ist es nach dem Patent von Dr. Emil Fleischer der Dellwik-Fleischer-Wassergasgesellschaft gelungen, aus gewöhnlicher Steinkohle ein reines und billiges Kraftgas herzustellen. Die Versuche wurden mit zwei Gasmaschinen zu je 170 P. S. angestellt (Motor System Latombe), und ergaben die genauen Beobachtungen, daß diese Maschinen gerade so einwandfrei liefen wie beim Betriebe mit Sauggas aus Koks. Es wurde mit oberschlesischer Gasflammkohle (Königshütte) wie auch mit oberschlesischer Kokskohle (sogenannte Rätterkohle), welch letztere den Charakter der Gaskohle hat,

gearbeitet. Die Analysen dieses Kraftgases ergaben:

CO_2	6,4 %	CO	15,7 %
O	0,2 „	H	13,7 „
C_nH_m . . .	0,3 „	N	62,8 „
CH_4	0,9 „		100 %

In Nachstehendem folgen die Messungen eines Versuches von 67 Stunden Dauer, bei welchem nur bei Tage gearbeitet wurde. Der Kohlenverbrauch einschließlich Nachfüllen während der Nacht betrug 11 050 kg. Es wurden erzeugt 63 650 cbm Gas mit 1050 Kal. f. d. Kubikmeter.

$$1 \text{ kg daher } \frac{63\,650}{11\,050} = 5{,}76 \text{ cbm.}$$

Nach Obigem war der Stundenverbrauch an Kohle $\frac{11\,050}{67} = 165$ kg und der Kohlenverbrauch f. d. P. S.-Stunde $= \frac{165}{2 \cdot 170} = 0{,}48$ kg. Auf Kohlenstoff berechnet (80 % C f. d. kg Kohle) $= 0{,}38$ kg C.

Die Alleinlieferung vorgenannter Kohlen-Kraftgasanlagen hat die Dellwik - Fleischer-Wassergasgesellschaft für Deutschland in die Hände einer angesehenen Maschinenfabrik gelegt. Es ist dort eine solche Anlage mit einer 200 P. S.-Gasmaschine im Bau, welche in einigen Wochen dem Betrieb übergeben wird und dazu dienen soll, eine Abteilung des Werkes ständig zu betreiben. Diese Anlage hat zu gleicher Zeit den Zweck, Interessenten zur Besichtigung zu dienen. Bei dem großen Aufschwung des Großgasmotorenbetriebes dürfte gewiß die Herstellung eines billigen Kraftgases allen Interessenten willkommen sein; es sollen auch die später im längeren Dauerbetrieb erhaltenen Betriebszahlen zur Veröffentlichung gelangen.

Faßt man die Anwendung des Wassergases System Dellwik-Fleischer für die Fabrikindustrie zusammen, so sind bis jetzt 54 Fabrikbetriebe mit zusammen 87 Wassergas-Erzeugungsapparaten errichtet.

Für Beleuchtungszwecke liegen die Verhältnisse heute, wo gegenüber dem älteren Verfahren mittels des neuen Systems Dellwik-Fleischer bedeutend billiger gearbeitet werden kann und der Auerstrumpf die offenen Flammen immer mehr einschränkt, für das reine Wassergas günstig. Der geringere Heizwert desselben gegenüber Leuchtgas beeinträchtigt beim Auerlicht die Lichtstärke f. d. Stundenliter Gasverbrauch kaum.

Nehmen wir bei Steinkohlengas einen unteren Heizwert von 5000 W.-E. und f. d. Auerlichtstunde 110 l, welch letztere 80 HK geben, an, und Wassergas mit einem unteren Heizwert von 2450 Kal. und f. d. Auerlichtstunde 130 l an, welche ebenfalls 80 HK geben, so bedarf:

	f. d. Stunde
der Leuchtgas-Auerstrumpf	110 · 5,0 = 550 W.-E.
„ Wassergas-Auerstrumpf	130 · 2,45 = 318 „

Für 1 HK entspricht dieses:

bei Steinkohlen-Leuchtgas $\frac{550}{80}$ = rund 7 W.-E.

bei Wassergas aber . . . $\frac{318}{80}$ = rund nur 4 W.-E.

Wir sehen hier, daß f. d. Lichteinheit bei reinem Wassergas nur rund die halbe Anzahl von Kalorien nötig ist, wie bei Leuchtgas.

Wir haben uns diese interessante Erscheinung wohl dahin zu erklären, daß das Wassergas eine größere Verbrennungsgeschwindigkeit besitzt, wodurch die Flammenflächen bedeutend kleiner als beim Leuchtgas sich gestalten. Aus diesem Grunde müssen auch die Auerstrümpfe bei Beleuchtung mittels reinen Wassergases kürzer genommen werden als beim Steinkohlengas.

Es haben denn auch einige kleinere Städte, welche vorher noch keine Gasanstalten besaßen, Beleuchtung durch reines Wassergas mittels Auerstrumpf eingeführt. Dieses Verfahren in großem Maßstabe in Deutschland einzuführen, dürfte indes kaum tunlich sein, da jede größere Stadt bereits eine Steinkohlen-Gasanstalt besitzt. Durch die rapiden Vergrößerungen der Städte aber und folglich auch des Gaskonsums derselben hat sich das Wassergas jedoch in verhältnismäßig kurzer Zeit als eine billige und vorteilhafte Beimischung zum Leuchtgas geltend gemacht. Nach dem System Dellwik-Fleischer sind bereits 66 Städte mit sogenannten Mischgasanlagen mit zusammen 112 Wassergas-Erzeugungsapparaten versehen.

Insgesamt sind nach System Dellwik-Fleischer bis jetzt für Fabrik-, Industrie- und städtische Anlagen im ganzen 123 Anlagen im Betrieb mit zusammen 204 Wassergas - Erzeugungsapparaten und einer Gesamtleistung von etwa 673 000 000 cbm. Da in Deutschland die Jahresproduktion aller Gasanstalten an Leuchtgas etwa 1000 Millionen (1 Milliarde) cbm ist, so würde das mit den Dellwik-Fleischer-Wassergasanlagen erzeugte Jahresquantum schon mehr als die Hälfte dieser Produktion betragen.

Die Einführung des Wassergases bei Städten wurde auch dadurch unterstützt, daß die Koksvorräte auf den Gasanstalten infolge des jetzigen großen Verbrauches des Gases für Heiz- und Kochzwecke sich nicht verkleinern, sondern sich an vielen Stellen sehr vergrößern; es lag daher nahe genug, wenn möglich das Mehr des Koksvorrates auf Wassergas zu vergasen, dieses dem Leuchtgase beizumischen und auf diese Weise den Betrieb der Gasanstalt, der durch unverkäufliche Nebenprodukte beeinträchtigt zu werden begann, wieder wirtschaftlich zu gestalten.

Mit einer der größten Vorteile aber, welcher aus dieser Anwendung des Wassergases für Städte resultiert, ist der, daß Gasanstalten,

welche schon an der Grenze ihrer Produktionsfähigkeit angelangt sind, in einfacher und billiger Weise durch Errichtung von Wassergas-Komplementär-Anlagen in den Stand gesetzt werden, noch eine Reihe von Jahren mit derselben Gasanstalt weiter zu arbeiten, den steigenden Gasbedarf zu decken und somit den Neubau einer Gasanstalt noch auf Jahre hinauszuschieben. Durch diese Mischung des Wassergases, dessen Zusatz zum Leuchtgas je nach den Verhältnissen in den Städten bis auf 30 % und mehr gesteigert werden kann, wird naturgemäß der Herstellungspreis des Leuchtgases verbilligt. Diese Zumischung des Wassergases geschieht entweder durch Einlassen desselben in die Vorlagen der Retortenöfen, oder je nach den vorhandenen Apparatengrößen der Leuchtgasanstalt vor Eintritt in die Reiniger usw. Je nach der Anzahl der noch offenen Flammen oder je nach den Vereinbarungen zwischen Gasanstalt und Stadt pflegt man, wenn die Beimischung des blauen Wassergases hohe Prozentsätze erreicht, die verdünnende Wirkung desselben durch eine gewisse Quantität Benzol wettzumachen und somit in Leuchtkraft und Kalorien annähernd wieder auf den vorherigen Zustand zurückzukehren. Bei den billigen Marktpreisen des Benzols kann dies gut geschehen, ohne den Herstellungspreis des Mischgases gegenüber dem des Steinkohlen-Leuchtgases zu verteuern. Hinzu kommt noch, daß in den letzten Jahren durch das sogenannte Autokarburations-Verfahren die Beimischung des Wassergases zum Leuchtgase in noch viel wirtschaftlichere Bahnen gelenkt worden ist. Dieses Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß das erzeugte blaue Wassergas direkt während der Destillationsdauer der Steinkohlen durch die Retorten hindurchgeführt wird. Betrachten wir den Destillationshergang der Kohlen in den Retorten, sagen wir bei einer vier- oder sechsstündigen Destillationszeit, so hat man am Ende der letzteren, also wenn der Koks aus der Retorte gezogen wird, eine in allen Teilen gleichmäßige Temperatur von etwa 1100 ° C. in der Retorte. Wird nun die Retorte frisch mit Kohlen beschickt, so entstehen folgende Temperaturdifferenzen: Die Temperatur der von der kalten Kohle berührten Retortenflächen sinkt von 1100 ° auf etwa 700 ° C. herunter, während die oberen freien Flächen der Retorten annähernd die Temperatur von 1100 ° C. behalten. Nach einer Zeit von etwa zwei Stunden hat dann die Retorte annähernd wieder in allen Teilen die gleiche Temperatur von 1100 ° C. Es ist nun bekannt, daß die hochkalorischen und hochleuchtenden schweren Kohlenwasserstoffe zum allergrößten Teil in den ersten beiden Stunden der Destillation, also schon bei einer Destillation von 700 ° C. entstehen. Es sind dieses die Kohlenwasserstoffe der $C_n H_m$-Reihe, welche für das Kubikmeter eine Kalorienzahl von 14 000 bis 18 000 unterem Heizwert aufweisen. Diese Gase nun, bei 700 bis 800 ° abdestilliert, treffen dabei, ehe sie die Retorte verlassen, auf die heiße obere Retortenfläche von 1100 °. Die Folge hiervon ist, daß ein großer Teil dieser Gase sich zersetzt bezw. sich in Wasserstoff und Kohlenstoff spaltet, welch letzterer den lästigen Retortengraphit bildet, während der Wasserstoff das Leuchtgas verdünnt. Wird aber blaues Wassergas in die Retorten während der Entstehungszeit des größten Quantums der schweren Kohlenwasserstoffe eingeleitet (Autokarburations-Verfahren), so wandert das Wassergas gleichsam als Schleier an der Oberfläche der Retorten entlang, wodurch das direkte Auftreffen des Leuchtgases auf die 1100 ° C. heiße Retortenfläche wesentlich gehindert und die Spaltung desselben größtenteils vermieden wird. Weiter hat der eingeleitete Wassergasstrom auch noch den Zweck, das Entweichen der Destillationsgase zu beschleunigen. Auf diese Weise wird ein großer Teil der kostbaren Gase unversehrt erhalten und aus der Retorte ausgespült. Die Vorteile dieser Methode sind so große, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit von der „Deutschen Wassergas-Beleuchtungs-Gesellschaft“ in Berlin, die eine Tochtergesellschaft der Dellwik-Fleischer-Wassergas-Gesellschaft ist, bereits 24 Städte mit Autokarburations-Verfahren eingerichtet sind. Bei vielen derselben wird durch die Autokarburation erreicht, daß überhaupt eine nachherige Aufkarburierung des Mischgases durch Benzol nicht mehr erforderlich ist. Berechnen wir diesen Gewinn auch nur auf eine mittelgroße Stadt von etwa 10 bis 15 Millionen Kubikmeter Jahreserzeugung, so könnte jede derselben eine Mehreinnahme von 50- bis 75 000 ℳ f. d. Jahr durch Annahme des neuen Verfahrens erzielen. Dabei stellen sich die ungefähren Kosten einer Dellwik-Fleischer-Anlage vorstehend benötigter Größe mit Autokarburations-Einrichtung auf nur etwa 100 000 ℳ. Diese Investierung würde also durch den Nutzen der Autokarburation allein schon in 1 ¼ Jahre verdient sein.

Ein weiterer großer Vorteil der Wassergas-Komplementäranlagen für städtische Gasanstalten ist noch darin zu erblicken, daß bei Ausbrechen von Streiks und dadurch verursachten Kohlenmangel nur wenige Mann (es könnten dies event. die Beamten der Gaswerke selber sein) genügen, um die Produktion der Gasanstalt auf der Höhe zu erhalten bezw. den Gasbedarf zu decken und, wenn nötig, durch größere Beimischung des Wassergases den Kohlenmangel nicht fühlbar zu machen.

Im Eingang meiner Darlegungen über die Einführung des Wassergases für Städte wurde nachgewiesen, welch günstigen Einfluß die hohe

Flammentemperatur auf die Auerstrümpfe besitzt. Bei der Beimischung des Wassergases zum Leuchtgase wird die Flammentemperatur des Gases mit dem vermehrten Zusatz des Wassergases steigen und somit die Licht-Emission des Auerstrumpfes günstig beeinflußt werden. Auch dürfte die Zeit nicht mehr fern liegen, wo Flammen ohne Auerstrümpfe nicht mehr existieren. Der rationelle Weg der Kohlenvergasung dürfte dann derjenige sein, daß der entfallende Gesamtkoks nach Abzug der Unterfeuerung der Retortenöfen auf Wassergas vergast und dieses autokarburierend durch die Retorten geschickt wird. Dieses Mischgas wird einen Heizwert von etwa 3800 Kal. haben und mit 1,5 ₰ f. d. Kubikmeter herzustellen sein. Bei dieser billigen Herstellungsart könnte dem etwas größeren Gasverbrauch für Licht- und Heizzwecke durch billigeren Abgabepreis Rechnung getragen werden.

Eine andere Herstellungsart des Wassergases für städtische Zwecke bietet das ölkarburierte Wassergas. Hier dürfte am zweckmäßigsten, um je nach der Konjunktur auf dem Benzol- und Oelmarkte einen elastischen Betrieb an der Hand zu haben, das kombinierte Generatorensystem Anwendung finden, das sich bereits bewährt hat und welches gestattet, mit derselben Apparatur sowohl blaues, als auch ölkarburiertes Wassergas herzustellen.

Aus den angeführten Tatsachen dürfte erhellen, daß das System Dellwik-Fleischer dem Wassergas diejenige Rolle in der Industrie verschafft hat, welche ihm gebührt. Das ist auch von der Wissenschaft anerkannt worden. So äußerte sich u. a. Geheimer Regierungsrat Max Geitel, Mitglied des Kaiserl. Patentamtes zu Berlin:

„Zieht man nun noch die Reinheit des Wassergases, seine alle anderen Brennmaterialien überragende und darum den Heizeffekt wesentlich erhöhende Flammentemperatur sowie die beinahe vollständige Abwesenheit von Stickstoff (nur etwa 4 % gegenüber etwa 56 % bei gewöhnlichem Generatorgas) in Betracht, so ist es sehr erklärlich, daß auch in der allgemeinen Industrie der neue Dellwik-Generator immer mehr Verbreitung findet. Der Urquell unserer gesamten Industrie sind die in unseren Kohlenflötzen aufgespeicherten Sonnenstrahlen, ein Kapital, das sich von Jahr zu Jahr vermindert, ohne daß es bis jetzt gelungen wäre, einen Ersatz zu finden. Zu den wirksamsten Mitteln, die Erschöpfung unserer natürlichen Wärmequellen tunlichst weit hinauszuschieben, gehört der Wassergasprozeß. Letzterer aber wird durch das Dellwik-Fleischersche Verfahren in völlig neue Bahnen gelenkt."

Das Verhalten von Materialien bei reiner Scherbeanspruchung.

Vor der Institution of Mechanical Engineers* berichtete Izod über eine Anzahl von ihm ausgeführter doppelschnittiger Scherversuche. Der dazu benutzte Apparat ist in Abbild. 1 wiedergegeben. Beim Entwurf dieser Vorrichtung wurde insbesondere der Gesichtspunkt ins Auge gefaßt, daß das Probestück, dessen Querschnitt rechteckig gewählt wurde, möglichst reine Scherbeanspruchungen erhält und sich während des Versuches nicht durchbiegt. Ein Durchbiegen des Probestückes wird namentlich auch durch die unter ihm angebrachte Platte f wirksam verhindert. Die Scherkanten werden durch gehärtete Einsatzstücke b und c gebildet, die durch Schrauben c genau einstellbar sind. Eine Zeigervorrichtung mit einer Hebelübersetzung 16 : 1 gestattet eine ständige Kontrolle darüber, ob der Vorschub der Scherkanten auf beiden Scherflächen gleichmäßig schnell erfolgt. Durch Vorversuche glaubt Izod festgestellt zu haben, daß die Größe und Form des Querschnittes des Probestückes ohne wesentlichen Einfluß auf die Versuchsergebnisse ist.

Die hauptsächlichsten Resultate Izods, die das Mittel aus einer größeren Reihe von Versuchen darstellen, sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Die angegebenen Werte für die Bruchdehnung δ_B sind auf $l/\sqrt{f} = 8$ bezogen. σ_B bedeutet die Zugfestigkeit beim Zerreißversuch, $\tau_{B'}$ die Scherfestigkeit. Abbildung 2 zeigt, wie bei schwedischem Tiegelgußstahl mit wachsendem Kohlenstoffgehalt sowohl die Zug- als auch die Scherfestigkeit wächst, jedoch das Verhältnis $\frac{\tau_{B'}}{\sigma_B}$ abnimmt. Phosphorbronze, die einer besonderen, nicht näher angegebenen Wärmebehandlung unterzogen wurde, zeigte beim Scherversuch

Material	σ_B kg/qmm	δ_B %	$\tau_{B'}$ kg/qmm	$\frac{\tau_{B'}}{\sigma_B} \cdot 100$
Gußeisen A	15,3	—	23,3	152
" B	21,2	—	27,9	131
" C	17,8	—	21,7	122
" D_1	21,7	—	25,6	118
" D_2	21,3	—	23,3	110
Aluminiumbronze gegossen	52,5	12,5	31,5	60
Phosphorbronze gegossen	21,2	2,2	27,1	128
Deltametall	74,8	28,3	38,1	51
Phosphorbronze gewalzt	61,0	11,7	37,2	61
Schweißeisen	41,0	22,5	30,7	75
Flußeisen 0,14 % C	42,5	34,7	33,1	78
Schwed. Tiegelgußstahl 0,12 % C	39,5	43,0	29,2	74
Schwed. Tiegelgußstahl 0,48 % C	66,7	26,0	45,4	68
Schwed. Tiegelgußstahl 0,71 % C	89,0	15,0	57,8	65
Schwed. Tiegelgußstahl 0,77 % C	99,0	11,0	61,4	62

* „Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers" 1906, Teil 1 bis 2, S. 5.

stets einen zwischen den beiden Teilen des Probestabes ausgebrochenen Zwickel (Abbild. 3). Die Bruchflächen der Probestäbe wiesen bei allen Materialien, wie auch Abbildung 3 sehr deutlich erkennen läßt, eine mehr oder weniger S-förmige Gestalt auf, was darauf hinzuweisen scheint, daß nicht nur reine Scherbeanspruchung, sondern auch Biegungsbeanspruchung stattgefunden hat.

Abbildung 1. Versuchsanordnung für Scherversuche.

Izod hat versucht, für Fluß- und Schweißeisen zwischen dem Wert $\frac{\tau_{B'}}{\sigma_B}$ und der Dehnung Beziehungen aufzustellen, auf die jedoch wegen der zu geringen Anzahl der vorliegenden Versuche nicht näher eingegangen werden soll.

Auf Grund seiner Versuche kommt Izod zu der Ansicht, daß die Beziehung zwischen Zug- und Scherfestigkeit durch kein allgemein gültiges Gesetz beherrscht wird. Bei kristallinischen

Abbildung 2.

Körpern und solchen mit geringem Formänderungsvermögen ist die Scherfestigkeit größer als die Zugfestigkeit, während bei sehnigen und zähen Materialien das Umgekehrte der Fall ist.

An den Vortrag schloß sich eine eingehende Erörterung, der folgendes zu entnehmen ist:

Lilly vertrat die Ansicht, daß reine Scherbeanspruchungen sich nur durch Verdrehungsversuche, nicht aber durch Scherversuche nach Art der Izodschen Versuche erzeugen lassen, bei denen stets auch Biegungsbeanspruchungen auftreten. Lilly weist ferner darauf hin, daß die für die Scherfestigkeit erhaltenen Werte nicht unwesentlich voneinander abweichen, wenn die Querschnittsform, insbesondere die Höhe der Probe verändert wird. Ueber derartige Versuche hat Wicksteed* berichtet. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß vor Beginn der eigentlichen Scherwirkung die Scherkanten sich mehr oder weniger tief in die Materialoberfläche hineindrücken, wobei zunächst nur ein Verbiegen der obersten Fasern ohne eigentliches Abscheren auftritt. Auch hält Lilly eine Untersuchung der Beziehungen zwischen der Scher- und Druckfestigkeit für wünschenswert.

Carus-Wilson ist der Ansicht, daß es bei einem Vergleich der Zug- und Scherfestigkeit willkürlich erscheinen muß, die Zugfestigkeit, wie üblich, auf den ursprünglichen Querschnitt zu beziehen. Berechnet man die Zugfestigkeit aus der Belastung im Augenblick des Bruches und dem Bruchquerschnitt, so weichen diese Werte für die Zug- und Scherfestigkeit nie um mehr als 5 % (im Mittel 3 %) voneinander ab,

Abbildung 3. Bruch von Phosphorbronze bei dem Scherversuch.

wie seine Versuche** gezeigt haben. Diese Ansicht wird allerdings von Goodman nicht geteilt. Bei seinen Versuchen schwankt der Wert für $\frac{\tau_{B'}}{\sigma_{B'}} \cdot 100$ von 44 bis 136, wobei $\sigma_{B'}$ die auf den Bruchquerschnitt bezogene Zugfestigkeit ist, während nach der Ansicht von Carus-Wilson dieser Wert 100 sein müßte. Im übrigen weist Goodman auf die Versuche hin, die im Universitätslaboratorium zu Leeds gemacht worden sind, die eine gute Uebereinstimmung mit den Izodschen Werten zeigen.

Unwin sowie auch Brown sind ebenfalls der Ansicht, daß sich reine Scherbeanspruchungen nicht durch Scherapparate, die nach Art des Izodschen Apparates gebaut sind, sondern nur durch Verdrehungsversuche erzielen lassen. Unwin macht ferner auf die vor einiger Zeit erschienenen Arbeiten von Frémont, Baclé und Rejtö aufmerksam, die den Zweck verfolgten, den Lochversuch zu einer brauchbaren Werkstattprobe auszubilden.

Stromeyer weist auf die beim Scherversuch auftretende Vereinigung von Zug- und Druckspannungen an einem und demselben Versuchsstück hin und erörtert eingehend die Theorie der zusammengesetzten Spannungen. *E. Preuss.*

* „The Engineer" 2. Sept. 1904 S. 236.

** „Proceedings of the Royal Society" 1890 Bd. 49 S. 243.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Schwefels in Eisen, Gußwaren und Stahl.

Bei allen Methoden, bei denen der Schwefel als Schwefelwasserstoff entwickelt wird, hielt man ein Erhitzen der Gase zur Zerlegung des organischen Schwefels für nötig. Aimé Barraud* bevorzugt die Methode von Campredon und hat zur bequemen Ausführung dieser Methode einen handlichen Apparat zusammengestellt, bestehend aus Entwicklungsgefäß, Kühler, elektrisch geheiztem Porzellanrohr, Absorptionsgefäß, und Waschflaschen.

(Nachdem durch die Untersuchungen von Petrén, Reinhardt, Schulte** einwandfrei bewiesen ist, daß durch Verwendung rauchender Salzsäure das Glührohr überflüssig ist, so kommt der Apparat etwas zu spät.) Der Ref.

Analyse von Ferrolegierungen mit hohem Chromgehalte.

Chromeisen mit 0,2 bis 4 % Cr wird leicht von Säuren gelöst, nicht aber chromreiche Produkte. Für die meisten vorgeschlagenen Methoden ist eine sehr feine Pulverisierung der Probe nötig*** und ein mehrmaliges Schmelzen, bei dem die Tiegel sehr stark leiden. Gino Gallo† empfiehlt einen Aufschluß durch Elektrolyse. Man unterwirft eine 15 % Chlorkaliumlösung, der man etwas Aetzalkali zugesetzt hat, bei 80 bis 85° der Elektrolyse, wobei Platin als Kathode, das betreffende Eisenstück als Anode dient. Chrom geht als Chromat in Lösung, Eisen scheidet sich als Hydroxyd ab, ebenso Nickel und Mangan. 0,5 Amp. lösen bei 8 bis 10 Volt in 4 Std 1 g Metall. Damit der an der Kathode entstehende Wasserstoff nicht reduzierend auf das Chromat wirkt, umgibt man den Platindraht mit einem Tondiaphragma. Man erhitzt nachher Lösung und Niederschlag zum Kochen, läßt erkalten, füllt auf ein bestimmtes Volumen auf und bestimmt das Chrom in der Lösung nach Reduktion gewichtsanalytisch oder volumetrisch. Fällt man das Chrom aus einem Teile der Lösung nach der Reduktion mit Ammoniak, so kann man im Filtrat den Schwefel direkt mit Baryum bestimmen. Die Phosphorsäure findet sich beim Eisenniederschlage. Man löst denselben in Salzsäure, verdampft zur Trockne, nimmt mit Wasser und Salzsäure auf, fällt mit Ammoniak, löst den Niederschlag in wenig verdünnter, siedender Salpetersäure und fällt die Phosphorsäure.

* „Rev. générale de Chim. pure et appl.“ 1906, 9, 429.

** „Stahl und Eisen“ 1906, S. 544, 799, 985.

*** „Stahl und Eisen“ 1893, S. 393.

† „Atti R. Accad. d. Lincei. Roma“ 1907, 16, 58.

Neue Formel für die Berechnung des Heizwertes von Brennstoffen.

Goutal* hatte eine Formel vorgeschlagen, welche den Heizwert einer Kohle aus den in einfacher Weise zu ermittelnden Daten: Kokskohlenstoff und flüchtige Bestandteile, zu berechnen gestattet. Die Formel war $P = 82\,C + \alpha V$. Hierin ist C der Kokskohlenstoff, V die flüchtigen Bestandteile, und α ein berechneter Faktor, für den Goutal eine kleine Tabelle angefertigt hatte. E. Lenoble** hat nun versucht, den Faktor α zu eliminieren. Die von ihm modifizierte Goutalsche Formel lautet dann $P = 82\,C + 73{,}66\,V + \frac{98\,C\,V}{C + 7\,V}$. Die Formel ergibt aber nur Maximalwerte bis zu 8700 Kal., versagt also für Kohlen von hohem Heizwert, ergibt jedoch für niedere Heizwerte genügende Resultate. Lenoble schlägt deshalb eine neue empirische Formel vor:

$$P = 87{,}4\,(100 - k).$$

k ist hierbei die Summe von Wassergehalt (bei zweistündigem Trocknen bei 105°) und Asche. Diese einfache Formel soll sowohl mit direkt ermittelten, wie mit solchen nach der Goutalschen Formel ermittelten Werten gut übereinstimmende Zahlen liefern.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 8 S. 272.

** „Bull. Soc. Chim.“ 1907, (4), 1, 111.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber die Herstellung von Eisenbahnrädern.

In Ihrer Zeitschrift Nr. 25 vom 19. Juni d. J. S. 878 ist von Hrn. Peter Eyermann eine abfällige Kritik über das von mir zur Ausführung gebrachte Scheibenräder-Walzwerk veröffentlicht worden. Hr. Eyermann sagt: „Abbild. 41 zeigt das Walzwerk von Lindemann; es ist jedenfalls einfach und billig, theoretisch aber und praktisch sind die ineinander rollenden und den Teilwinkel verstellenden Hauptkegelräderantriebe meines Erachtens zu verwerfen,“ ohne es der Mühe wert zu halten, seine Kritik weder theoretisch noch praktisch zu begründen. Bei einem dieser von mir ausgeführten Scheibenräder-Walzwerke, das seit über sechs Jahren im Betrieb ist, und

mit welchem arbeitstäglich durchschnittlich 100 Scheibenräder hergestellt werden, und auch bei einem andern von mir ausgeführten Scheibenräder-Walzwerk, welches vier Jahre im Betrieb ist und mit welchem arbeitstäglich 100 bis 145 Scheibenräder fertiggestellt werden, hat dieser Zahnräderantrieb auch nicht zu der geringsten Betriebsstörung Anlaß gegeben. Auch ist die Abnutzung der Zahnflanken eine so unbedeutende, wie sie nur bei den besten Zahnkonstruktionen in Erscheinung tritt. Dieser Umstand ist allerdings nur der tatsächlich theoretisch-praktisch richtigen Ausführung dieser Räder beizumessen. Die beiden Walzwerke sind auf zwei der bedeutendsten Hüttenwerke Deutschlands bis jetzt zur vollsten Zufriedenheit der Betriebsleitungen im Gebrauch.

Die von Hrn. Eyermann beschriebenen Räderwalzwerke — für Räder mit angewalztem Spurkranz — sind bezüglich der erforderlichen Druckwalzen zur Erzeugung von Spurkränzen an Scheibenrädern schon in Dinglers Polytechnischem Journal, Jahrgang 1856, klar und deutlich dargestellt und beschrieben.

Osnabrücker Maschinenfabrik
R. Lindemann.

Auf die obigen Ausführungen der Firma R. Lindemann gestatte ich mir folgendes zu erwidern: Es war meiner Erinnerung nach gelegentlich einer der Hauptversammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1902, wo mir von sachverständiger Seite gesagt wurde, daß das Walzwerk von Lindemann zufriedenstellend arbeite, aber daß die gewählte Art des Verzahnungsantriebes äußerst geräuschvoll arbeite Das veranlaßte mich, bei der Neubearbeitung desselben Gegenstandes den Antrieb durch normale Kegelräder beizubehalten.

Die von Hrn. Lindemann verlangte theoretische Begründung meiner Kritik ist sehr einfach, weil Kegelräderantriebe bekanntermaßen schon unter normalen Verhältnissen nur ruhig laufen, wenn die Zähne genau der Kegelentwicklung folgend bearbeitet sind. Die nötige Winkelverstellung des Lindemannschen Walzwerkes würde plastisch nachstellbare Zähne verlangen, wenn dieselben in jeder Achsenlage richtig arbeiten sollen, was theoretisch und praktisch nicht möglich ist. Es kann aber durch verlängerte Zähne und noch größeren Zwischenraum zwischen Kopf- und Fußkreis des Zahnes annähernd erreicht werden.

Ich bemerkte mir natürlich gern die von Hrn. Lindemann angegebene Tatsache, daß seine in Betrieb befindlichen Walzwerke bis jetzt noch keine besondere Abnutzung der Zähne aufweisen. Er darf aber auch nicht vergessen, welche Anforderungen der forzierte amerikanische Tag- und Nachtbetrieb an solche Walzwerke stellt.

Was die Druckwalzen anbetrifft, so hat es mich noch immer gefreut zu hören, daß irgend eine meiner Erfindungen schon vorher von jemand anderm gemacht worden ist oder nachher jemand anderm patentiert wurde, da es mir beweist, daß ich der richtigen Fährte nachgegangen bin. Ueberdies erwähne ich selbst in demselben Artikel S. 840, daß in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts solche Walzwerke bereits vorhanden waren. *P. Eyermann.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

11. Juli 1907. Kl. 10a, R 23920. Regeneratoreinrichtung für Koksöfen. Julius Reichel, Friedenshütte, O.-S.

Kl. 18b, E 11019. Verfahren nebst Einrichtung, in elektrisch beheizten, insbesondere zur Herstellung von Stahl und schmiedbaren Metallen dienenden Oefen die im Ofengemäuer vertieft liegenden Elektroden gegen die Angriffe des sie bedeckenden flüssigen Metalles während des Betriebes zu schützen. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 4. 1. 05 anerkannt.

Kl. 18b, T 10384. Verfahren zur Gewinnung von Eisen im Herdofen durch Reduktion von flüssigen, auf einem gleichfalls flüssigen Eisenbade schwimmenden Erzen. Otto Thiel, Landstuhl, Rheinpf.

Kl. 21h, A 12663. Schachtofen zur kontinuierlichen Verarbeitung von Erzen und anderen Stoffen. Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget, Westerås, Schweden; Vertreter: Dr. W. Häberlein, Pat.-Anwalt Berlin W. 9.

Kl. 21h, B 41894. Strahlungsofen für metallurgische und ähnliche Zwecke. Kristian Birkeland und Samuel Eyde, Kristiania; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24l, F 22805. Drehrost, insbesondere für Kohlenstaubfeuerungen. Ernest Adalbert Matthias Feuerheerd, Hamburg, Alsterdamm 8.

Kl. 31c, S 24012. Verfahren zur Herstellung von Blöcken geringen, beliebig gestalteten Querschnitts, in einer für mehrere Blöcke gemeinsamen, durch einsetzbare Zwischenwände geteilten Blockform. Carl Sattler und Friedrich Sattler, Haideck bei Krefeld.

Kl. 50c, L 24234. Brechbacken für Backenbrecher mit Zähnen von verschiedener Höhe. Bernard Liebing, Mannheim, Privatstr. 2.

Kl. 72c, R 23200. Panzerschutzschild für fahrbare Geschütze. Rheinische Metallwaren- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 81e, B 44385. Antriebsvorrichtung für Rollgänge mit durch starre Kurbelstangen angetriebenen Rollen. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

15. Juli 1907. Kl. 10a, B 41436. Verkohlungsvorrichtung mit einer oder mehreren mit Rührwerken versehenen Retorten und einer Abgabevorrichtung

mit einem an einer Spindel angebrachten Verschlußkörper. Richard Bock, Merseburg, und Konkursmasse Emil Quellmalz, Dresden.

Kl. 10 a, W 25 717. Verfahren zur Erleichterung des Eindringens der Wärme in das Innere von Briketts, die mittels eines wasserlöslichen Bindemittels hergestellt sind, beim Verkoken des Bindemittels in ihnen. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstraße 99.

Kl. 12 e, T 10 814. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Waschen von Gasen. Wilhelm Tesch, Ruhrort.

Kl. 18 a, N 8476. Verfahren zur Brikettierung von Feinerz und dergleichen durch Erzeugung von kittenden Oxyden. Adalbert Nath, Dresden-A., Eliasstraße 4.

Kl. 24 f, E 11 924. Wanderrost. Felix Ebeling, Elbing, Johannisstraße 4.

Kl. 49 f, Sch 24 985. Verfahren zur Herstellung von Metallblöcken durch Zusammenpressen von Metallspänen und anderen Metallteilchen. Arnold Schwieger, Berlin, Zwinglistraße 3.

18. Juli 1907. Kl. 12 e, Sch 26 689. Vorrichtung zum Niederschlagen des in Gasen enthaltenen Staubes oder Rußes durch Einspritzen von Druckwasser. Peter Schalenberg, Kruft, Kr. Mayen.

Kl. 18 b, M 26 762. Verfahren zur Herstellung von Flußeisen und Flußstahl. Société de Moya & Cie., Paris; Vertreter: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24 c, R 22 596. Ofenrekuperator für Generatorgas- oder Halbgas-Oefen. J. Otto Roosen-Runge, Dietrichsdorf b. Kiel.

Kl. 24 f, Sch 27 495. Rost mit einem Aufsatzstein für Tiegel- und dergleichen Schachtöfen. Zus. z. Anm. Sch 26 207. Willy Schwarzer, Nürnberg, Aufseßpl. 11.

Kl. 49 b, F 23 567. Blechschere. Franz Fritzsche, Nossen i. S.

Gebrauchsmustereintragungen.

22. Juli 1907. Kl. 40 a, Nr. 312 183. Antriebsvorrichtung für das Rührwerk mechanischer Röstöfen, mit einem am oberen Rührwellen-Ende angeordneten, mittels Schneckentriebs von einer auf der Ofendecke gelagerten Welle angetriebenen Stirnräderpaare. E. Wilhelm Kauffmann, Köln, Richard Wagnerstraße 4.

Kl. 40 a, Nr. 312 437. Aufgebevorrichtung für Röstöfen. Metallurgische Gesellschaft A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 49 b, Nr. 312 645. Schneidvorrichtung für Winkel-, U-, T-, Doppel-T-Eisen und Schienen usw. Vereinigte Kammerich'sche Werke Akt.-Ges., Berlin.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 177 802, vom 12. Juli 1903; Zusatz zu Nr. 175 346 (vgl. „Stahl und Eisen" Jahrg. 1907 Nr. 25 S. 888). Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergl. auf einem Dorn unter abwechselnder Benutzung von Streck- und Lösungswalzen.*

Nach dem Patent 175 346 finden zum Auswalzen nahtloser Röhren über einen Dorn Streck- und Lösungswalzen Anwendung. Letztere erfassen das Werkstück im Gegensatz zu den Streckwalzen nicht über den ganzen Umfang, sondern nur an einzelnen Stellen. Es hat sich hierbei gezeigt, daß auch die Lösungswalzen eine streifenförmig auftretende Längsstreckung, die zu unregelmäßigen Formänderungen des Werkstückes, besonders wenn dieses dünnwandig ist, Anlaß geben, bewirken.

Um dies zu verhindern, soll nach dem Zusatzpatent die Lösung des Werkstückes vom Dorn nicht durch Walzung in der Längsrichtung, sondern in der Querrichtung mittels entsprechend bewegter Preßwerkzeuge (Preßbacken, Preßschienen) erfolgen.

Kl. 21 h, Nr. 177 177, vom 21. September 1904. André Fauchon-Villeplée in Paris. *Elektrischer, durch Induktionsströme beheizter Ofen in Gestalt einer Bessemerbirne.*

Die Bessemerbirne *a* ist von einer lamellierten Armatur *b* umgeben, die mit Polstücken *c* und *d* versehen ist. Auf letzteren sind Spulen *e* und *f* angebracht, durch die Wechselströme geschickt werden. Der Ofen ist um Zapfen *g* kippbar, die wie üblich zum Zuleiten der Gebläseluft dienen.

Die durch die Spulen *e* und *f* geschickten Wechselströme erzeugen magnetische Kraftlinien, die z. B. von dem Polschuh *c* durch die lamellierte Armatur *b* des Transformators, durch den Polschuh *d* und durch den Ofen hindurch zu dem Polschuh *c* der Armatur zurück verlaufen. Diese veränderlichen Kraftlinienströme erzeugen in der leitenden Beschickung der Birne Induktionsströme, welche die Masse erwärmen.

Kl. 31 a, Nr. 177 412, vom 16. Mai 1905. Alphonse Baillot in Haybes, Frankr. *Kupolofen mit Verbrennung der der Gicht zustrebenden Gase und Zumischen derselben zum Gebläsewind.*

In dem Kupolofen *a* ist ein Winderhitzer eingebaut, in den die frische Luft durch Oeffnungen *b* und die Ofengase durch innere Oeffnungen infolge Saugung des durch Rohr *c* an den Winderhitzer angeschlossenen Ventilators *d* eintreten. Das erhitzte Gemisch wird durch Rohr *e* unmittelbar in den Windkanal *f* eingedrückt. *g* sind Düsen zum Einblasen des Windes zur Nachverbrennung der Ofengase oberhalb der Schmelzzone.

Die Einrichtung bezweckt eine selbsttätige Regelung des Ofenganges, indem das in den Winderhitzer eingesaugte Gemisch von Luft und Gasen bei schwachem Ofengang, wo der Ofen weniger Gas entwickelt, reicher an Luft, und bei übernormalem Gang infolge sehr reichlicher Gasentwicklung ärmer an Frischluft sein wird. Im ersteren Falle wird der Ofengang durch die stärkere Luftzufuhr bald wieder normal sein, im letzteren Falle durch die schwache Luftzufuhr eine Dämpfung erfahren.

Kl. 18 c, Nr. 176 392, vom 2. Februar 1906. Poetter & Co. Aktiengesellschaft in Dortmund. *Aus mehreren leicht auswechselbaren Schienen zusammengesetzte Gleitbahn mit eingelegtem Kühlrohr für Stoß-, Roll- und andere Oefen.*

Die Schiene besteht aus zwei symmetrisch ausgebildeten Hälften, welche mit inneren flachen Flächen aneinander stoßen und Hohlräume *a* für die Kühlrohre *b* besitzen. Jeder Gleitschienenteil besitzt zwei Laufflächen *c* und *d*, die beide durch Drehen der Schiene benutzt werden können. Jede Schiene wird aus mehreren Stücken *e f g* zusammengesetzt, wobei die Längsstöße der verschiedenen Teile wie üblich versetzt zueinander angeordnet sind.

Kl. 18b, Nr. 175815, vom 3. Januar 1905. Gustave Gin in Paris. *Elektrischer Ofen zur Erzeugung von Stahl oder zur Herstellung von Metalllegierungen, in dem die Erhitzung des Metallbades durch dessen Leitungswiderstand beim Durchgang des Stromes bewirkt wird.*

Die Erhitzung und die Reinigung sowie Fertigstellung des Metalles erfolgt in verschiedenen miteinander verbundenen Räumen, und zwar die Erhitzung in langgestreckten Kanälen *a b c* und *d* von so geringem Querschnitt, daß der erforderliche Leitungswiderstand entsteht, die Reinigung usw. hingegen in Herden *e f g* und *h* von größerem Querschnitt. Die Kanäle und Herde sind nun so miteinander verbunden, daß stets ein Herd auf einen Kanalabschnitt folgt.

Der elektrische Strom wird bei *i* und *k* zu- und abgeleitet. Die Elektroden sind mit Kühlkanälen *l* versehen. Bei *m* wird zeitweise flüssiges Rohmetall eingegossen. Infolge des hydrostatischen Druckes ruft es ein Strömen des Metalles in sämtlichen Abteilungen hervor, zumal wenn es mit einem Ablassen von fertigem Metall aus den letzten Abteilungen *h* und *d* verbunden wird. Das Rohmetall fließt zunächst in den ersten Herd *e*, von da nach unten in die Kanäle *a*, wo es sich wieder erhitzt, aus diesen in den zweiten Herd *f*, die Kanäle *b*, den Herd *g*, Kanäle *c*, Herd *h* und Kanäle *d*.

Die Kanäle können im Boden oder in den Seitenwandungen der Herde angeordnet sein, da so die Herde auch durch direkte Wärmeleitung von den Kanälen geheizt und Wärmeverluste durch Leitung und Strahlung möglichst vermieden werden.

Kl. 24f, Nr. 175834, vom 28. Mai 1905. Gebr. Körting Aktiengesellschaft in Linden bei Hannover. *Einrichtung zur Reinigung des Rostes und zur Entfernung der Asche und Schlacken aus dem unteren Teile von Schachtfeuerungen.*

Ueber dem Rost *a* ist ein zweikammeriger Schieber *b* mit seitlichen Rostflächen *c* angeordnet, der von außen mittels des Hebels *d* und der Stange *e* so weit zur Seite geschoben werden kann, daß der Inhalt jeder Kammer sich nach unten entleert.

Kl. 18c, Nr. 175816, vom 22. März 1905. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, Engl. *Verfahren zur Herstellung gehärteter Panzergeschosse aus Nickel-Chrom-Stahl.*

Die Panzergeschosse aus Nickel-Chrom-Stahl werden zunächst einem zweistufigen Ausglühprozeß unterworfen, indem sie erst auf ungefähr 950° bis 1100° C., im Mittel auf 1050° C. erhitzt und dann an der Luft abgekühlt werden. Hierauf werden sie wieder auf 700 bis 800° C. erhitzt und nun langsam abgekühlt, entweder in Sand oder in einem Ofen.

Die so ausgeglühten Geschosse werden dann allmählich und gleichmäßig je nach ihrem Kaliber bis auf ungefähr 860 bis 950° C. erhitzt und schließlich in einer geeigneten Kühlflüssigkeit, vorwiegend in Oel, abgelöscht.

Kl. 49g, Nr. 177000, vom 2. Juni 1904. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Bilden von Köpfen an Nieten mit vollen Schäften.*

Auf den glühenden in einem Gesenk *a* sitzenden Niet *b* wird in konachsialer Richtung ein System von zwei oder mehr rotierenden Formwalzen *c* gedrückt, welche gemeinschaftlich das geometrische Kopfprofil einschließen und um die Längsachse des Werkstückes planetenartig herumlaufen. Hierbei formen sie das überstehende Stück desselben zu einem Kopf um und schneiden schließlich mit ihren scharfen Kanten *d* den entstandenen Grat ab, so daß ein Nacharbeiten des Kopfes nicht mehr erforderlich ist.

Kl. 31c, Nr. 177123, vom 24. Mai 1905. Graf Paul de Hemptinne in Gent, Belgien. *Verfahren und Vorrichtung, blasenfreie und stets gleichmäßig schwere hohle Blöcke durch Schleuderguß herzustellen.*

Um Hohlblöcke von gleicher Wandstärke zu erhalten, soll das Gußmetall in einem Sammelbehälter *a* regelmäßig gewogen werden. Er steht auf dem Gießtrichter *b*, der auf einer Wage *c* ruht; ein am Trichter *b* angebrachter Zeiger *d* zeigt durch seine Stellung an, ob sich nach dem Guß Metall in dem Gießtrichter *d* angesetzt hat. Durch die Höhe des Gießtrichters stürzt das Gußmetall unter Druck in die schnell rotierende Form und verdrängt aus dieser schnell und sicher die Luft.

Die Form besitzt an beiden Enden zwei leicht auswechselbare Rohrstutzen *e* und *f*, bis zu deren innerem größten Durchmesser das Metall steigt, ohne aber durch sie nach außen gelangen zu können. Zweckmäßig wird das dem Einlauf *g h* gegenüber befindliche Luftaustrittsrohr *i* mit einer Saugvorrichtung verbunden.

Statistisches.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-Juli			
	1906 tons	1907 tons	1906 tons	1907 tons
Alteisen	21 858	14 919	92 384	112 984
Roheisen	49 430	52 085	869 583	1 245 554
Eisenguß	1 794	2 210	4 846	3 308
Stahlguß	1 527	1 825	774	715
Schmiedestücke	466	1 190	594	714
Stahlschmiedestücke	7 229	3 710	1 620	1 862
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	70 555	35 560	83 335	97 972
Stahlstäbe, Winkel und Profile	37 126	9 015	104 268	144 258
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	25 893	22 388
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	28 647	81 257
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	337 451	176 774	5 349	11 680
Träger	96 505	54 425	65 800	62 003
Schienen	8 597	10 736	237 785	254 028
Schienenstühle und Schwellen	—	—	42 957	54 639
Radsätze	754	969	22 440	27 268
Radreifen, Achsen	2 919	1 375	7 063	13 058
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	45 583	37 877
Bleche, nicht unter $^1/_8$ Zoll	48 790	21 849	101 339	154 812
Desgleichen unter $^1/_8$ Zoll	12 831	8 561	41 885	40 135
Verzinkte usw. Bleche	—	—	255 505	289 696
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	36 220	42 151
Verzinnte Bleche	—	—	206 874	243 210
Panzerplatten	—	—	7	265
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	35 941	37 624	25 205	30 343
Drahtfabrikate	—	—	29 157	29 216
Walzdraht	30 844	17 651	—	—
Drahtstifte	25 79[illegible]	22 371	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	6 322	4 373	17 780	17 842
Schrauben und Muttern	3 501	2 722	13 447	15 917
Bandeisen und Röhrenstreifen	8 472	9 164	22 760	29 552
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	7 492	10 082	67 139	68 917
Desgleichen aus Gußeisen	1 662	2 318	101 131	120 856
Ketten, Anker, Kabel	—	—	19 813	19 797
Bettstellen	—	—	10 493	10 638
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	15 846	15 279	40 421	45 776
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	833 711	516 787	2 627 597	3 280 188
Im Werte von £	5 451 966	3 960 435	22 235 007	28 395 672

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1907.*

Nach der jetzt vorliegenden genauen Statistik der „American Iron and Steel Association"** betrug die gesamte Erzeugung von Roheisen in den Vereinigten Staaten während der ersten Hälfte des laufenden Jahres 13 693 693 t. Vergleicht man hiermit die Zahlen aus den sechs vorhergegangenen Halbjahren, so erhält man folgende Zusammenstellung:

	1904 t	1905 t	1906 t
1. Halbjahr	8 301 213	11 341 786	12 783 566
2. Halbjahr	8 456 773	12 018 472	12 928 540
Insgesamt	16 760 986	2 3360 258	25 712 106

Danach ergibt sich gegenüber dem 2. Halbjahre 1906 ein Mehr von 765 153 t oder annähernd 6 % und gegenüber der ersten Hälfte des vorigen Jahres sogar ein Ueberschuß von 910 127 t oder mehr als 7 %.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 31 S. 1137.
** „The Bulletin", 1. August 1907 S. 92.

Auf einzelne Roheisensorten entfallen von den oben genannten Ziffern aus den letzten drei Halbjahren folgende Mengen:

Sorte	1906 1. Halbjahr t	1906 2. Halbjahr t	1907 1. Halbjahr t
Bessemerroheisen und Stahleisen	6 995 039	7 066 927	7 300 852
Thomasroheisen	2 488 463	2 610 509	2 713 874
Holzkohlenroheisen	211 046	228 890	209 089
Spiegeleisen und Ferromangan	163 406	141 902	175 438

Kanadas Roheisenerzeugung im ersten Halbjahre 1907.*

Die Gesamt-Roheisenerzeugung Kanadas in der ersten Hälfte dieses Jahres, verglichen mit den Ergebnissen der letztverflossenen Halbjahre, stellte sich wie folgt:

	1904 t	1905 t	1906 t	1907 t
1. Halbjahr	122 573	213 569	286 522	274 422
2. Halbjahr	152 704	261 922	264 106	—
Insgesamt	275 277	475 491	550 628	—

* „The Bulletin of the American Iron and Steel Association", 1. August 1907 S. 92.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Großbritannien. Hatten wir schon gelegentlich des Stapellaufes der „Lusitania", des

ersten Ozean-Schnelldampfers mit Turbinenbetrieb,

einige Angaben* über die Größenverhältnisse dieses modernsten aller Seeriesen in Gegenüberstellung mit solchen von in dem letzten Jahrzehnt zu Wasser gegangenen Schiffen gebracht, so wird die Aufmerksamkeit der technischen Welt augenblicklich wieder gefesselt durch die Nachrichten** über die bei den Probefahrten der „Lusitania" erzielten Ergebnisse. Um nochmals kurz die Ueberlegenheit dieses Schiffes bezüglich der Größenverhältnisse zur Anschauung zu bringen, zeigt die nebenstehende Abbildung eine Zusammenstellung der Mittschiffs-Querschnitte bekannter Ozeandampfer. Der Fortschritt seit dem Bau der „Umbria" (Nr. 10) vor 23 Jahren im Vergleich mit der „Lusitania" ist mehr als bemerkenswert. Die Länge ist um 50 % erhöht, die Wasserverdrängung ist um mehr als das Dreifache größer geworden. Die Stärke der Maschinen stellt sich gar fünfmal höher als bei der „Umbria", aber trotz dieser gewaltigen Steigerung in den Abmessungen und der Maschinenkraft wird die „Lusitania" an Geschwindigkeit die des erstgenannten Dampfers um nicht mehr als 25 % übertreffen.

Seit zehn Jahren ist das „blaue Band" des Ozeans mit der deutschen Flagge verknüpft gewesen; mit der Indienststellung der „Lusitania", die eine garantierte Geschwindigkeit von 25 Knoten (1 Knoten = 1,853 km) erreichen soll, dürfte es unseren Schnelldampfern schwer fallen, den lange behaupteten Ehrenplatz als schnellste Schiffe des Ozeans fürs erste noch zu behalten.

Mittelschiffsquerschnitte bekannter Ozeandampfer. Maßstab: 1 mm = 0,3 m.

1. Lusitania, 1907. 2. Great Eastern, 1858. 3. Kaiser Wilhelm II., 1902. 4. Oceanic, 1899. 5. Deutschland, 1901. 6. Kaiser Wilhelm der Große, 1897. 7. City of Paris, 1888. 8. Campania, 1893. 9. Teutonic, 1890. 10. Umbria, 1884. 11. Columbia, 1889. 12. City of Rome, 1881. 13. Normania, 1890. 14. Amerika, 1884. 15. Lahn, 1887.

Umstehende Tabelle 1 enthält einige Angaben über die in den letzten Jahren erzielten besten Fahrzeiten über den Atlantischen Ozean, zum Vergleich sind entsprechende Daten aus früheren Jahrzehnten herangezogen.

Interessant ist auch ein Vergleich des Kohlenbedarfes bezw. Kohlenverbrauches der Dampfer der Cunard-Linie, zu der die „Lusitania" gehört, in den letzten 60 Jahren (s. Tabelle 2).

Die Bestrebungen der Cunard-Linie gegenüber dem internationalen Wettbewerb, Schiffe ihr eigen zu nennen, die auch an Schnelligkeit den besten Leistungen sich an die Seite stellen könnten, wurden wesentlich gefördert durch den Entschluß der englischen Regierung im Jahre 1903, die genannte Gesellschaft bei dem Bau solcher Schiffe unter gewissen Bedingungen finanziell zu unterstützen. Das damals getroffene Abkommen sieht u. a. vor, daß die Regierung die Bausumme für die neuen Schiffe (es ist noch ein Schwesterschiff, die „Mauritania", im Bau) bis zu dem Höchstbetrage von 52 Millionen Mark aufbringt und einen jährlichen Zuschuß von drei Millionen Mark leistet unter der Bedingung, daß die beiden großen Schiffe in Großbritannien gebaut würden, und daß dieselben bei günstigem Wetter eine Mindestfahrtgeschwindigkeit von $24^{1}/_{2}$ Knoten erreichen müssen. Sollte diese Geschwindigkeit unterschritten werden, aber anderseits nicht unter $23^{1}/_{2}$ Knoten heruntergehen, so steht der Regierung das Recht zu, einen angemessenen Abzug von diesem Zuschusse zu machen. Weiter haben diese Schiffe in Friedenszeiten die englische Post zu befördern und in Kriegszeiten der englischen Admiralität zur Verfügung zu stehen.

Mehr als alles dies interessiert uns vom technischen Standpunkte die Ausrüstung der „Lusitania" mit **Turbinen** als Antriebsmaschinen; sie darf damit als Pionier auf diesem Gebiete gelten und ihre erste Ozeanreise bezeichnet vielleicht den Beginn einer neuen Aera im Schiffsmaschinenbau. Es ist ja wahr, daß schon vor der „Lusitania" Turbinendampfer gebaut worden sind, aber als man sich für dieses Maschinensystem (Parsons-Turbinen) bei dem genannten Dampfer entschied, waren die Erfahrungen mit Turbinen in solch großen Abmessungen noch sehr beschränkte und unzureichende.

Bei den in den ersten Tagen des August abgehaltenen **Probefahrten** erreichte die „Lusitania" mit 25 Kesseln unter gewöhnlichem Druck über eine Entfernung von 59 Seemeilen eine Geschwindigkeit von 26,45 Knoten. Im Durchschnitt machte sie in 24 stündiger Fahrt 25,35 Knoten. Es folgte eine weitere Fahrt von 24 Stunden mit 26,3 und 24,6 Knoten, so daß während der 48 stündigen Probefahrt die mittlere Fahrgeschwindigkeit 25,4 Knoten betragen hat. Der neueste Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd, die „Kronprinzessin Cäcilie", besitzt mit seinen **Kolbenmaschinen** eine zuverlässige Geschwindigkeit von 23,5 bis 24 Knoten. Wenn also die „Lusitania" auf der Reise über den Ozean und zurück die bei den Probefahrten erwiesene Durchschnittsgeschwindigkeit beibehält, wird sie allerdings dem schnellsten deutschen Dampfer überlegen sein. Diese Fahrt wird auch insofern von Bedeutung werden, als die deutschen Reedereien bei einer vollen Bewährung der „Lusitania"

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 829.

** „Engineering", 2. August 1907 S. 129 u. f.

Tabelle 1.

Jahr	Schiff		Zeit: Tage	Stunden	Minuten	Geschwindigkeit in Knoten	Höchste Tagesleistung in Knoten
1840	Britania	Liverpool—New York	14	0	0	8,5	—
1862	Scotia	Liverpool—New York	8	22	0	13	—
1884	Oregon	Ausreise	6	10	9	—	—
		Heimreise	6	16	59	—	—
1884	Amerika	Heimreise	6	14	18	—	—
	Paris	Ausreise	5	14	24	20,7	530
		Heimreise	5	19	57	20,1	—
1904	Campania	Ausreise	5	7	23	21,82	562
		Heimreise	5	8	33	22,02	533
1902	Kaiser Wilhelm der Große	Cherbourg—Sandy Hook	5	15	20	22,81	580
1901	"	Sandy Hook—Plymouth	5	10	0	23	553
1903	Deutschland	Cherbourg—New York	5	11	54	23,15	—
1900	"	New York—Plymouth	5	7	38	23,51	—
1902	Kronprinz Wilhelm	Cherbourg—Sandy Hook	5	11	57	23,09	581
1901	"	Sandy Hook—Plymouth	5	8	18	23,47	561
1904	Kaiser Wilhelm II.	Cherbourg—Sandy Hook	5	12	44	23,12	583
1906	"	Sandy Hook—Plymouth	5	8	16	23,58	564

jahrelange mühsame Arbeit und die große Summe von wissenschaftlichen Kenntnissen und praktischen Erfahrungen, die dieses modernste aller Schiffe hat bauen helfen, von einem vollen Erfolg gekrönt sein möge. *O. P.*

Portugiesisch Indien. Welch' weite Wellen die

Manganerznot

unserer Stahlwerke bereits geschlagen hat, zeigt ein in der Zeitung „Oultramar"* der portugiesischen Kolonie Goa erschienener Aufsatz, der uns von befreundeter Stelle zur Verfügung gestellt wird und den wir in Nachstehendem unseren Lesern auszugsweise wiedergeben:

Augenblicklich hat eine Krankheit alle hohen und niederen Klassen in dieser Kolonie erfaßt und zwar ist es die „sacra manganesis fames". Wer einen Hammer und 25 Rupien zur Verfügung hat, geht von Berg zu Berg und von Wald zu Wald auf Suche nach einem Steine, der seine Finger schwarz macht, um alsdann seine Rechte mit der fürchterlichen Gier nach Bergen von Gold, welche er durch das Manganerz hindurchschimmern sieht, geltend zu machen und sie darauf ohne Zeitverlust bei der Regierung eintragen zu lassen. Es gibt kein Fleckchen Land, keinen Stein, kurz nichts, wo dieser Strom nicht eine Probe weggetragen hat, worauf alsdann der betreffende Platz mit einer Mutung beehrt worden ist. Wenn auch hin und wieder theoretische und praktische Kenntnisse als Führer bei diesem Erzsuchen gedient haben, so waren andere nur von dem Wunsche durchdrungen, Reichtümer zu erwerben.

Wohin soll das führen? Gibt es wirklich Manganerzlager in Goa? Wird die Ausbeute derselben gewinnbringend sein? Wird das russische Manganerz einen Einfluß auf unsere Gruben ausüben? Dies sind Fragen, welche auf jedermanns Lippen schweben. — Goa hatte schon einmal das Geschick, Gesellschaften für gegenseitige Unterstützung aus der Erde wachsen zu sehen, jedoch verwandelten sich dieselben bald in

Tabelle 2.

	„Britania" 1840	„Persia" 1856	„Gallia" 1879	„Umbria" 1884	„Campania" 1893	„Lusitania" 1907
Kohlenbedarf für eine Reise nach New York t	570	1400	836	1900	2900	5000*
Kann an Fracht nehmen . . . . t	224	750	1700	1000	1620	1500
Zahl der Fahrgäste	115	250	320	1225	1700	2200
Ind. Pferdestärken	710	3600	5000	14 500	30 000	68 000
Dampfspannung . . . . Atm.	0,7	2,4	5,4	8	11,8	14
Kohle f. d. ind. P.S. und Stunde . . . kg	2,3	1,7	0,86	0,86	0,73	0,66*
Geschwindigkeit in Knoten	8,5	13,1	15,5	19	22	25

zweifellos genötigt sein werden, ihre Stellung zur Turbine als Triebkraft für die großen Ueberseedampfer einer Revision zu unterziehen. Die Gesamtwirkung der auf jeden Fall bedeutenden Neuerung im Ozeanverkehr wird sich aber, alles in allem genommen, erst nach einem vollen „Turbinenjahr" übersehen lassen. —

Einige Angaben über den Eisenverbrauch bei dem Bau der „Lusitania" dürften interessieren: Der Schiffskörper erforderte rd. 26 400 t Bleche, von denen die größten 14,6 m lang sind und je rd. $4^1/_2$ t wiegen. Zur Befestigung der Bleche auf den Spanten und Trägern waren 4 000 000 Nieten erforderlich im Gewichte von etwa 500 t. Das Ruder wiegt rund 65 t und die Gußteile für den Vorder- und Hintersteven, Wellenlager, Ruder usw. erforderten rd. 280 t Guß.

Wir stehen jedenfalls vor einer Glanzleistung des englischen Schiffbaues. Neidlos erkennen wir die oft bewährte Leistungsfähigkeit der Erbauer des Schiffes John Brown & Co. an; wir hoffen und wünschen, daß die

* Geschätzt.

Gesellschaften zu gegenseitiger Räuberei und teilten das Schicksal aller schlecht verwalteten und noch schlechter organisierten Vereinigungen. Daher werden auch von der enormen Anzahl von Mutungen nur diejenigen dem bösen Schicksal entrinnen, welche eine gesunde Grundlage haben und regelmäßig und fachmännisch bearbeitet werden. Der Rest wird zu seiner ruhevollen Existenz zurückkehren und weder Pulver noch Keilhaue werden diese Ruhe stören. Das Nationalerz wird den Schlaf des Gerechten schlafen und sich von den Aufregungen und Mühen ausruhen. Der Ausländer wird nach Darva, Nagargally und anderen Plätzen in Britisch Indien gehen, vorausgesetzt, daß er mehr als 25 Rupien in der Tasche hat.

Bis jetzt hat man in der Ausbeute in Goa** sich darauf beschränkt, mehr oder weniger zahlreiche Fundorte von größerem oder kleinerem Umfange bloßzulegen. Es gibt keine Lager oder Fundorte, welche

* 1907, 10. Juni.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 26 S. 914.

eine derartige Benennung verdienen würden, und ebensowenig ist es sicher, daß in einer Tiefe von 10 bis 15 m das Vorhandensein von solchen festgestellt werden kann. Es ist möglich, daß eine gewissenhafte Untersuchung und Ausbeute sich bezahlt machen würde, ohne jedoch so viel Verdienst abzuwerfen, daß große Syndikate hierher kommen und sich niederlassen könnten. Aus diesem Grunde müssen wir damit zufrieden sein, wenn Kapitalisten aus der Nachbarschaft zu uns herüberkommen, um ihre Tätigkeit und Energie in diesem Distrikte zur Anwendung zu bringen, und wir dürfen diese Leute nicht vorzeitig durch Hindernisse und Abgaben verscheuchen, solange diese Industrie noch in ihrem Anfangsstadium ist.

Für gewöhnlich werden die Untersuchungen vorgenommen unter der Annahme, daß unser Erz 49 bis 59 % Mangan enthält. Wenn dieses der Fall wäre, so gäbe es keinen anderen Distrikt in Indien,* welcher mit uns und unserem Erze konkurrieren könnte, da wir durch die Nähe des Hafens (Murmagoa) und durch die geringeren Arbeitskosten größere Vorteile haben. Man hat aber festgestellt, daß das Erz nur 40 bis 47 % Mangan enthält. Nur in ganz vereinzelten Gegenden kommt Erz mit bis 56 % Mangan vor, jedoch ist dieses dann immer von so großen Mengen Kieselsäure begleitet, daß der Handelswert vollständig verloren geht. Weder Mysore noch Nagpur besitzen Gruben mit 56 % metallischem Mangan und in keiner derselben kommen Erze mit bis zu 80 % vor, da Pyrolusit bei der größten Reinheit nur etwa 63 % met. Mangan enthält. Selbst der sehr seltene Haussmannit geht bei dem reinsten Vorkommen nicht über 72 % Mangan.**

Bei der augenblicklichen Marktlage kann man unser Erz, angenommen daß es unter 6 % Kieselsäure und unter 0,03 % Phosphor enthält, in London und anderen englischen Häfen zu 30 bis 35¼ Rupien für die Tonne verkaufen (1 Rupie = 1,36 ℳ). Das Minimum für Fracht- und Produktionskosten ist 27 Rupien für die Tonne; hierbei sind eventuelle Abzüge für höheren Kieselsäuregehalt sowie für Feuchtigkeit, welche niemals in Anrechnung gebracht wird, nicht berücksichtigt. Unter diesen Umständen wird also nur ein Gewinn von 3 Rupien erzielt, welcher noch den Kieselsäure- und Feuchtigkeits-Schwankungen unterliegt. *C. G.*

Erfahrungen bezüglich Brüchigkeit und Schweißbarkeit des Flußeisens.

Stadtbauinspektor Richter in Königsberg berichtet*** über eigentümliche Erscheinungen an Flußeisenankern usw., die bei dem Bau einer Uferbefestigung aus Eisenfachwerk im Innenhafen der Stadt Königsberg zur Verwendung gelangen sollten:

Die mit der Lieferung der Eisenteile betraute Firma bezog die Gewinde-Enden und Schnallen (Spannschlösser für die Anker) von anderer Seite. Die eingesandten Probestücke entsprachen ungefähr den gestellten Bedingungen. Diese verlangten, daß das zu verwendende Flußeisen den „Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen für Brücken- und Hochbau" genügen solle, d. h. 36 bis 42 kg qmm Festigkeit und mindestens 22 % Dehnung haben müsse. Das Material des Probespannschlosses hatte 34,2 kg Zerreißfestigkeit und 32,5 % Dehnung, das der Anschweißenden 36,1 kg Festigkeit und 28,5 % Dehnung, es erschien also brauchbar.

Als aber ein großer Teil der 52 und 56 mm starken Anker angeliefert und schon eingebaut war, fand sich unvermutet ein gebrochenes Gewindeende in einer Schnalle steckend. Die Bruchfläche war so auffallend grobkörnig, daß das Material zunächst gar nicht als Flußeisen angesprochen wurde und der Verdacht entstand, daß wenigstens teilweise Gewindeenden verwendet sein müßten, welche den genehmigten Probestücken nicht entsprachen. Es wurden daher eine ganze Reihe von Schnallen und Gewindeenden geprüft, doch hatten die Zerreißproben, die schon bei der Herausarbeitung einen schönen Drehspan gaben, regelmäßig 36 bis 37 kg Festigkeit und 22 bis 30 % Dehnung. Auch Biegeproben, die mit herausgehobelten Stäben von 30 × 10 mm Abmessung angestellt wurden, entsprachen durchaus den Normalbedingungen. Um nicht unnötig viel Material zu zerstören, wurden in der Folge die Gewinde sämtlicher noch vorrätiger Anker etwa 2 cm vom Ende auf drei Viertel der Dicke eingesägt und das Endstück dann abgesprengt. Die so gewonnenen Bruchflächen wurden mit einer auf gleiche Art erzeugten Bruchfläche des verdächtigen Gewindes verglichen. Sämtliche Flächen waren auffallend grobkörnig. Aus den Gewindeenden, deren Bruchflächen am grobkörnigsten und dem verdächtigen Stück gleichartig schienen, wurden wieder Zerreißproben gemacht, und auch diese hatten bedingungsgemäße Festigkeit und Dehnung. Bei der weiteren Anlieferung sprang aber noch ein Gewindeende beim Abladen entzwei, zwei weitere sprangen bei einer absichtlich durch Hammerschläge erzeugten Erschütterung der Anker. Hierbei trafen die Schläge nicht etwa die Gewinde selbst, sondern nur die glatten Ankerstangen; trotzdem sprangen die Gewinde, und die abgebrochenen Enden flogen zur Erde. Die Bruchflächen waren vollkommen blank. Es schien also, daß die verwendeten Gewindeenden trotz einer den Normalbedingungen für Flußeisen entsprechenden Festigkeit und Dehnung auffallend spröde und brüchig waren. Eine Durchsicht der neuesten Literatur bestätigte, daß es Flußeisen gibt, welches den Normalbedingungen für die Lieferung von Flußeisen entspricht, trotzdem aber im höchsten Maße spröde und brüchig ist, und daß diese Sprödigkeit sich nur da bemerkbar macht, wo die Oberfläche des Materials verletzt ist. E. Heyn stellt fest, daß die Sprödigkeit von Flußeisen einmal von der Behandlung des Eisens herrühren kann — Kesselbleche, Draht werden durch übermäßiges Glühen spröde —, sodann von der Materialbeschaffenheit selbst, nämlich von Verunreinigungen durch Phosphor, Schwefel und oxydische Körper. Die Sprödigkeit von Flußeisen kann durch die in den Normalbedingungen vorgeschriebenen Proben nicht erkannt werden, auch Zerreißversuche mit eingekerbten Stäben geben keinen Aufschluß, vielmehr nur Schlagbiegeproben mit eingekerbten Stäben — Kerbschlagbiegeproben. Die Verunreinigung mit Phosphor ist am häufigsten, und ist dann der Kern des Eisens am phosphorreichsten. Die Proben müssen mithin aus dem Kern genommen werden.

Leider ist die Ausführung der allein maßgeblichen Kerbschlagbiegeproben nicht ganz leicht. Die Ergebnisse hängen sehr von der Art der Ausführung ab.* Infolgedessen erheben die Hüttenleute auch Einspruch gegen die Einführung solcher Proben.**

In unserem Falle konnte man sich über die Brüchigkeit der verwendeten Gewinde beruhigen, da Brüche ja nur bei schlagartigen Erschütterungen eintreten und solche für die in die Erde eingebetteten Anker nicht mehr zu befürchten sind. Als Ursache

---

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 12 S. 427.

** Dagegen enthält reiner Manganosit (MnO) 77,5 % Mangan. (Vergl. Höfer: Taschenbuch für Bergmänner" 1904 S. 15.)

*** „Zentralblatt der Bauverwaltung", 13. April 1907 S. 214. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

* Engelbert Leber: Ueber den gegenwärtigen Stand der Schlagbiegeprobe mit eingekerbten Stäben. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 31 S. 1121; Nr. 32 S. 1160.

** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 129.

der Brüchigkeit kann wohl nur die Materialbeschaffenheit selbst, nicht etwa falsche Wärmebehandlung angesehen werden, da erst anhaltendes Glühen bei 1000° und mehr schädlich wirkt und die Gewinde einer solchen Hitze nicht ausgesetzt worden sein können. Unsere Annahme scheint auch durch die von dem Königlichen Materialprüfungsamt vorgenommene Untersuchung der gesprungenen Gewinde bestätigt. Sowohl die geätzten Schliffe der Bruchstücke als auch die chemische Untersuchung lassen Anreicherungen von Phosphor, namentlich in der Kernzone, erkennen. Der Phosphorgehalt betrug in der Randzone durchschnittlich 0,042 bis 0,059 %, in der Kernzone 0,061 bis 0,098 % und in den dunkelsten Stellen der Schliffe 0,084 bis 0,140 %. Die Kerbschlagbiegeproben eines Stückes reichten zur Beurteilung nicht aus, ließen bei zwei anderen eine auffallende Brüchigkeit des Materials deutlich erkennen, bei dem vierten aber auffallenderweise nicht, trotzdem eine solche praktisch ja erwiesen war.

Die Brüchigkeit der Gewinde war aber nicht die einzige Verdrießlichkeit. Als ein schon in die Spundwand eingezogener Anker herausgenommen wurde, weil das Gewinde zu Prüfungszwecken verwendet werden sollte, brach er in der Schweißstelle entzwei. Bald darauf geschah dasselbe mit einem zweiten Anker. Beide Schweißungen erwiesen sich als ganz unvollkommen. Nur der Rand war verschweißt und frisch gebrochen; innen waren die Schweißflächen ganz braun. In einem Fall war sogar Zink in die Schweißfuge gedrungen. Beide Anker waren offenbar ganz liederlich geschweißt, und es entstand die peinliche Frage, wie es um die Schweißung der übrigen stehen möge. War doch ein Teil schon eingebaut und zugeschüttet! Einige aus Schweißstellen genommene Proben hatten wenig befriedigende Ergebnisse. Aus dem Innern der Anker gedrehte 25 mm starke Zerreißproben zeigten sehr ungleiche Festigkeit, 7,9 bis 28 kg. Dehnung war in keinem Fall bemerkbar. Eine aus einem Anker herausgehobelte Probe von 50 × 23 mm Querschnitt ergab 26,1 kg Festigkeit und 9,5 % Dehnung. In allen Fällen riß nur ein Teil des Querschnitts; im übrigen fand eine Ablösung der Lappen statt. Das Königliche Materialprüfungsamt war in der Lage, die vollen Anker einzuspannen. Sechs von ihm geprüfte 52 mm starke Anker zerrissen bei einer Beanspruchung mit 19,6, 22,4, 23,1, 23,3, 30,5 und 31,4 kg/qmm. In fünf Fällen riß die Schweißstelle, in einem Fall glitt der Kopf des Ankers vom Schaft ab. Nimmt man mit dem Königlichen Materialprüfungsamt an, daß man von einer guten Schweißung mindestens 75 % der Materialfestigkeit verlangen könne, in unserm Fall also 28 kg, so genügte nur ein Drittel der geprüften Anker. Das liefernde Werk ist freilich der Meinung, daß bei einer Schweißung von Flußeisen bessere Ergebnisse als die erzielten nicht erwartet werden können, und beruft sich dabei auf das Urteil „alter in der Praxis stehender Fachleute". Wir hätten, wenn wir sicher gehen wollten, Schweißeisen vorsehen müssen, das von einzelnen Hütten in den für uns in Frage kommenden Abmessungen noch hergestellt werden soll.

Die Frage, ob die angelieferten und großenteils schon eingebauten Anker verwendet werden könnten, wurde dadurch entschieden, daß alle Anker ohne Ausnahme einer Prüfung unterzogen wurden. Zwei vorhandene Druckwasserpressen von je 50 t Tragfähigkeit wurden mit Manometern ausgestattet und dann mit deren Hilfe eine Prüfungsvorrichtung gebaut, in welche zunächst die noch nicht eingebauten Anker, immer je zwei gleichzeitig, eingespannt und mit 1500 kg/qcm beansprucht wurden. Es war dies das $^5/_4$fache der rechnerischen Höchstbeanspruchung. Weiter zu gehen schien nicht rätlich; wir wollten uns nicht zu sehr der Elastizitätsgrenze nähern. So geprüft wurden 89 Anker mit 511 oder bei Mitrechnung des um den Schaft geschweißten Kopfes mit 600 Schweißstellen. Dabei rissen vier Anker in einer Schweißstelle, bei einem glitt der Kopf ab. Die gerissenen Schweißstellen waren sämtlich innen ganz schwarz. In ähnlicher Weise wurden auch die schon eingebauten Anker geprüft. Die vorderen Ankerteile wurden so weit aus der noch zugänglichen Schnalle herausgedreht, daß die Köpfe vorn vor die Spundwandzangen traten und von der Prüfungsvorrichtung gefaßt werden konnten. Die Spundwand war noch gegen den Fangedamm abgesteift. Hier rissen von 36 Ankern mit 216 und einschließlich der Köpfe 252 Schweißstellen drei Anker in einer Schweißstelle und von einem glitt der Kopf ab. Es ist klar, daß bei fortschreitender Belastung ein immer größerer Teil der Anker reißen würde. Immerhin ist jetzt einigermaßen sichergestellt, daß die schlechtesten nicht mitverwendet sind. Und da die rechnerische Höchstbeanspruchung kaum je eintreten wird, so dürfte dem vorgebeugt sein, daß das Bohlwerk künftig etwa Schaden leidet.

Von Bedeutung ist natürlich die Frage nach der bei Schweißungen und namentlich von Flußeisen erreichbaren Festigkeit. Offenbar wird eine gewöhnliche, am Schmiedefeuer mit der Hand, noch dazu im Stücklohn ausgeführte Schweißung um so schlechter ausfallen, je dicker die Stäbe und je unhandlicher sie sind. Zu Versuchszwecken sehr sorgfältig, im übrigen aber fabrikmäßig ausgeführte Schweißungen von kurzen, 25 mm starken Rundeisen (Flußeisen) ergaben noch volle Materialfestigkeit. Die Stäbe rissen dann stets außerhalb der Schweißstelle. Bei 40 mm starken Stäben war volle Materialfestigkeit nur noch dann zu erzielen, wenn der Schweißung eine Anstauchung der Enden voranging und die Schweißstellen nachher noch einmal ins Feuer gebracht und nun erst auf richtige Dicke ausgeschmiedet wurden. So viel scheint sicher, daß die oft gehörte Behauptung, eine Schweißstelle sei ebenso zuverlässig wie das ungeschweißte Material selbst, in vielen Fällen auch nicht annähernd zutrifft, und daß man bei flußeisernen schweren Stücken sehr mißtrauisch wird sein müssen.

* * *

Das in obigen Ausführungen der Schweißbarkeit des Flußeisens ausgestellte Mißtrauensvotum dürfte nicht ganz gerechtfertigt sein. Es werden von unseren Hüttenwerken seit Jahr und Tag sehr große Mengen Flußeisen geliefert, an welche die allergrößten Anforderungen bezüglich der Schweißbarkeit gestellt und auch glatt erfüllt werden. Wir erinnern nur an die ausschließliche Verwendung von Flußeisen in den großen Blechschweißereien zu Rohren, Dampfsammlern, Kesselteilen usw. Wir glauben behaupten zu dürfen, daß heute in nur ganz vereinzelten Anwendungsgebieten, zu denen das oben beschriebene nicht gehört, das Schweißeisen dem Flußeisen überlegen bezw. vorzuziehen ist. Die Angabe des liefernden Werkes, „daß bei einer Schweißung von Flußeisen bessere Ergebnisse als die erzielten nicht erwartet werden können" und sich dafür auf das Urteil „alter in der Praxis stehenden Fachleute" beruft, mutet sehr sonderbar an. Selbstverständlich muß man bei Flußeisen, das zu solchen Spezialzwecken benutzt wird, im Interesse einer guten Schweißbarkeit möglichst nicht über 37 kg/qmm Zerreißfestigkeit hinausgehen, wie es z. B. die Materialvorschriften der deutschen Kriegsmarine empfehlen. Man wird dann aber auch bei sachgemäßer Behandlung im Schmiedefeuer und unter dem Hammer Zerreißfestigkeiten des geschweißten Stückes erhalten, die mindestens 90 % der für das nicht geschweißte Material geforderten geringsten Zerreißfestigkeit betragen.

Die Redaktion.

Formänderung und Bruch von Eisen und Stahl.

Die merkwürdigen Veränderungen, die das Kleingefüge des Eisens und Stahls bei der Formänderung und beim Bruch erleidet, hat der mit ihrer Erforschung seit langem beschäftigte W. Rosenhain in einer neuen, dem Iron and Steel Institute vorgelegten Arbeit* zum Gegenstande weitgehender Untersuchungen gemacht. In dem ersten Teil dieser Arbeit ist das Wesen der bei einfacher Formänderung infolge mechanischer Ueberbeanspruchung auftretenden Erscheinungen behandelt. Bei diesen Formänderungen handelt es sich um die Frage, ob die kristallinischen Elemente, aus denen die Kristalle aufgebaut sind, selbst deformiert werden können, oder ob die Formänderungen der Kristalle nur auf den bekannten Erscheinungen des Gleitens und der Zwillingsbildung beruhen. Daran anschließend sind Betrachtungen über die wahre Gestalt der von Ewing und Rosenhain „Gleitbänder" (slip-bands) genannten Zeichnungen auf den Kristalloberflächen enthalten. Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den Veränderungen, welche das Kleingefüge bei der mechanischen Belastung bis zum Bruch erleidet, und enthält eine Reihe von Beispielen für verschiedene Brucharten, denen je ein verschiedenes Aussehen des Kleingefüges an der Bruchfläche entspricht.

Der Verfasser behauptet, daß ein Kristall, der keine Gleitlinien aufweist, auch keine Formänderung erlitten hat, während in jedem andern Kristall die Formänderung genau proportional der Anzahl und der Stärke der auf seiner Oberfläche sichtbaren Gleitlinien ist. Zum Beweise dieser Ansicht benutzt Verfasser die Methode, ein bestimmtes Gesichtsfeld der zu untersuchenden Probe auf photographischem Wege vor und nach der Deformation genau zu messen. Da indessen diese Methode sehr vom Zufall abhängig ist, weil man nicht vorher sagen kann, welche Kristalle deformiert werden und welche nicht, so hat Verfasser auch folgende zweckmäßigere Methode angewendet. Er hält die polierte Oberfläche des Versuchsstabes nach Anhauchen in den Rauch einer Benzolflamme oder in Bleidampf, so daß nach Verdunsten des auf der Oberfläche kondensierten Wasserdampfes ein feiner schwarzer oder weißer Ueberzug zurückbleibt, der die Gestalt der Wassertröpfchen behält und voller Einzelheiten ist, an denen man das einmal aufgenommene Gesichtsfeld schnell wiedererkennt. Die dünne, auf der polierten Oberfläche haftende Haut macht jede Bewegung und Formänderung der Oberfläche mit. Zum Zwecke des Messens dieser Formänderungen fährt man mit einer feinen Kamelhaarbürste zweimal unter rechtem Winkel über die Oberfläche hin und mißt auf mikrometrischem Wege die Entfernungen der von der Bürste erzeugten Risse in der angeräucherten Oberfläche einmal vor und einmal nach der Deformation. Noch deutlicher zeigen sich die Unterschiede der durch die Formänderung gegeneinander verschobenen Teilchen, wenn man ein bestimmtes Gesichtsfeld vor und nach der Deformation photographisch aufnimmt und dann die Bilder im Stereoskop betrachtet. Die geringsten Unterschiede in der Lage der einander entsprechenden Punkte rufen eine starke Reliefwirkung hervor, so daß sofort auf eine Formänderung geschlossen werden kann. Da nun der Verfasser nirgends solche Reliefwirkungen auftreten sah, wo keine Gleitlinien vorhanden waren, kommt er zu dem Schluß, daß die Formänderung plastischer Metalle bei schwacher Deformation gänzlich auf das Gleiten und die Zwillingsbildung beschränkt sei, und daß in dem zwischen benachbarten Gleitlinien liegenden Material überhaupt keine Formänderung stattgefunden habe.

* „The Journal of the Iron and Steel Institute" 1906 Band LXX S. 189 u. ff.

Die Gleitlinien sind bis jetzt sowohl von dem Verfasser als auch von Osmond hauptsächlich unter schräg einfallendem Licht beobachtet worden. Die verschiedenen Ergebnisse, zu denen die beiden Forscher gekommen sind, haben den Verfasser veranlaßt, einen mehr direkten Beweis für die wahre Gestalt dieser Oberflächenzeichnungen zu suchen. Die Methode, die er zuletzt ausschließlich anwendete, ist von dem Verfasser schon an anderer Stelle* kurz beschrieben worden. Er hat sie seitdem wesentlich vervollkommnet und auch zum Studium der Bruchflächen benutzt. Sie besteht darin, die zu untersuchende deformierte Probe auf galvanischem Wege mit einem etwa 3 mm starken Kupferüberzug zu versehen, darauf einen Schnitt durch die Probe senkrecht zur Grenzfläche von Probe und Kupferüberzug zu legen und diesen Schnitt zu polieren. In dem so erhaltenen Schnitt bildet die Grenzlinie zwischen der ursprünglichen Probe und dem Kupfer eine Querschnittsansicht der ursprünglichen Probenoberfläche. Die Vorteile dieser Methode bestehen hauptsächlich darin, daß die Probe weder der Hitze noch einer chemischen Einwirkung ausgesetzt wird, welche die Gestalt der die Gleitlinien tragenden Oberfläche beeinträchtigen könnte; ferner ist der Kupferüberzug stark und hart genug, um das Polieren zu gestatten, während er den Probenrand vor Verletzung durch Abbröckeln und Abrundung schützt, und schließlich unterstützt er die Wirkung des Aetzmittels, während er selbst unangegriffen bleibt.

Bei der Anwendung des Verfahrens müssen indessen gewisse Vorsichtsmaßregeln innegehalten werden. Die Probe muß zuerst in einem frisch bereiteten Kupfercyanidbad mit einer feinen Kupferschicht bedeckt werden, wozu ein sehr schwacher Strom erforderlich ist, ehe sie in das gewöhnliche saure Kupfersulfatbad gebracht wird. Darauf wird der fertig geschliffene Schnitt nicht mit dem gewöhnlichen Polierrot, sondern mit geglühter Magnesia und zwar zuletzt in der Richtung Eisen—Kupfer poliert. Die vorteilhaftere Wirkung der gebrannten Magnesia beruht hauptsächlich darauf, daß sie den Schliff nicht so sehr wie das Polierrot in der Polierrichtung verschmiert. Man stellt sich zweckmäßig das Poliermittel für jeden Gebrauch frisch her, indem man frisch gefälltes Magnesiumkarbonat in einem Platintiegel glüht, mit Wasser zu einem Brei anrührt und den Brei auf die feinleinene Polierscheibe aufträgt, die nach beendetem Schleifen jedesmal wieder von Magnesia rein gewaschen werden muß. Hat man auf diese Weise einen Querschliff zu der polierten Oberfläche einer nicht mechanisch überbeanspruchten Probe hergestellt, so ist die Grenzfläche zwischen Probenoberfläche und Kupfer eine gerade Linie. Ist dagegen die Probe vorher deformiert worden, so ist sie keine gerade Linie, sondern eine sägenartig abgestufte Linie, deren Stufen, ausgenommen in nächster Nähe des Bruches, sehr fein und nur unter stärkster Vergrößerung erkennbar sind. Bei einigen vom Verfasser untersuchten Proben sind die Stufen verhältnismäßig groß, bis zu 0,0025 mm tief. Die Beobachtung dieser Erscheinungen stellt es außer Zweifel, daß die Gleitlinien nichts anderes sind, als geometrisch orientierte Stufen, deren Richtung von einem Kristall zum andern wechselt.

Verfasser weist darauf hin, daß sich die bei der Beobachtung der Gleitlinien angewendete Methode auch zur Beantwortung anderer metallographischer Fragen wie der doppelten Grenzlinien in reinem oder fast reinem Eisen sowie zum Nachweis der Erhabenheit des Zementits und der ihn bei gewöhnlicher Beobachtung umgebenden Randschatten heranziehen läßt, und vergleicht darauf seine Beobachtungen mit den

* „Proceedings of the Royal Society", Vol. 74, S. 557—562, Febr. 16, 1905.

Ergebnissen fremder Forschungen, besonders der Arbeiten Osmonds und Frémonts sowie Beilbys. Die französichen Forscher haben isolierte Eisenkristalle untersucht und sind dabei zu dem Schluß gekommen, daß die kristallinischen Elemente, aus denen die Kristalle aufgebaut sind, selbst deformiert werden können, und eine solche Deformation auch bei jeder Formänderung von Metallen eintritt. Verfasser hält jedoch die Versuche an einzelnen isolierten Kristallen nicht für beweiskräftig für das Verhalten der in einer Metallmasse rings eingeschlossenen Kristalle und schließt sich mehr der Beilbyschen Theorie an, die die Annahme einer Deformation der Kristallelemente entbehrlich macht. Nach dieser Theorie können die Metalle in zwei Zuständen bestehen, die Beilby Phasen nennt, und zwar in der weichen und kristallinischen (C-Phase) und der harten und amorphen (A-Phase). Die C-Phase ist thermisch stabil, aber mechanisch nicht stabil, während die A-Phase mechanisch stabil aber thermisch nicht stabil ist. Die beiden Phasen können dementsprechend durch mechanische Beanspruchung oder Anwendung von Wärme ineinander übergeführt werden. Nach dieser Theorie nimmt Beilby auf der Oberfläche jedes Metallschliffes eine Schicht amorphen Metalles an. Die durch die mechanische Beanspruchung des Schleifens aus der kristallinischen Struktur herausgestörten Moleküle gehen in den amorphen Zustand über und nehmen unter der Oberflächenspannung, die bei dem Metall genau so auftritt wie beim Glas und beim Spiegeleis, das glasige blanke Aussehen an.

Derselbe Vorgang nun, der sich beim Schleifen auf der Oberfläche des Metalles abspielt, spielt sich auch im Innern der Metallmasse ab, wenn eine Deformation des Metalles beginnt. Ueberall da, wo das Gleiten oder die Zwillingsbildung eintritt, wird das Gefüge der Kristalloberfläche in der Weise verändert, daß eine dünne Schicht der kristallinischen C-Phase in die härtere amorphe A-Phase übergeht, wodurch gleichzeitig das Hartwerden des Metalles infolge mechanischer Beanspruchung erklärt würde. Die harten und amorphen Metallschichten sind physikalisch und chemisch von dem Metall der C-Phase verschieden und sind im wesentlichen das, was man als Gleitlinien sieht.

Der Verfasser stimmt im allgemeinen dieser Theorie bei, nur will er sie in einigen Punkten modifiziert wissen. Da nämlich im Innern des Metalls keine Oberflächenspannung die Bildung der amorphen Metallschichten erleichtern kann, so treten nach seiner Meinung die gebildeten amorphen Schichten bald wieder in den kristallinischen Zustand zurück, wobei Verfasser den angrenzenden Kristallen eine ähnliche Wirkung zuschreibt wie einem in eine gesättigte Lösung gebrachten Kristalle. Man wird daher die Gleitlinien oft deshalb nicht sehen, weil sie schon wieder verschwunden sind. Verfasser hat indessen festgestellt, daß sie sich selbst nach Entfernen der ursprünglichen Schliffoberfläche durch erneutes Polieren und daraufolgendes Aetzen noch deutlich erkennen lassen, wenn man nur jede Erwärmung der Probe beim Schleifen vermeidet und die gesamten Operationen etwa innerhalb einer halben Stunde nach der Zugbeanspruchung ausführt. Verfasser stellt schließlich seine Versuchsergebnisse in bezug auf die Gleitlinien in folgenden drei Punkten zusammen:

1. Die Wirkung der Aetzmittel offenbart äußerst dünne Metallschichten in einem veränderten Molekularzustand.
2. Wenn das Aetzen vorher beanspruchter Proben nach deren „Erholung" keine Gleitlinien bloßlegt, so ist das ein Beweis, daß diese schon wieder verschwunden sind.
3. Die Halbplastizität des Eisens und des Stahls unmittelbar nach der Zugbeanspruchung ist der Gegenwart von Schichten beweglicher Moleküle nach Art der von Beilby beschriebenen auf den Oberflächen zuzuschreiben, wo das Gleiten stattgefunden hat.

Darauf erwähnt Verfasser eine für das Studium der Gleitlinien besonders interessante, von Carpenter, Hadfield und Longmuir entdeckte Legierung mit 19,91 % Nickel, 0,41 % Kohlenstoff, 0,96 % Mangan nebst geringen Mengen Verunreinigungen (Phosphor, Schwefel, Silizium).

Diese Legierung ist im gegossenen Zustande weich, zäh und nicht magnetisch, im bearbeiteten Zustande dagegen hart und magnetisch. Das Gefüge ist im gegossenen Zustande aus nur einem Körper in polyedrischer Gestalt aufgebaut. Im deformierten Zustande tritt ein zweiter Gefügebestandteil in Form von Stäben und Flecken auf, der in den Kristallen eingelagert ist oder sie durchkreuzt und durch Salpetersäure oder Pikrinsäure schwarz gefärbt wird. Da diese Stäbe stets parallel den bei geringer Deformation zuerst auftretenden Gleitlinien liegen, so kommt Verfasser zu dem Schluß, daß der neue Gefügebestandteil nur auf den Gleitlinien liegt und die Deformation daher lediglich auf das Gleiten und die Zwillingsbildung beschränkt sein könne.

Zum Studium der Brüche von Eisen und Stahl verwendete Verfasser dieselbe Methode wie zum Studium der Deformation. Die Bruchfläche wurde mit einer 3 mm starken Kupferschicht bedeckt und darauf der mit Magnesia polierte Querschliff mit konzentrierter Pikrinsäurelösung geätzt. Für die verschiedenen Brucharten ergaben sich eigentümliche Kennzeichen.

Der Bruch infolge Zerreißens ist bei reinem oder fast reinem Eisen durch fast bis zur Spitze ausgezogene einzelne Kristalle an der Bruchfläche und vielfache sehr feine Abstufung der Bruchlinie gekennzeichnet. Wiedergeätzte Spuren von Gleitlinien sind in den Randkörnern, aber nicht in den vom Bruch entfernten Kristallen erkennbar.

Dasselbe Aussehen hat der Zerreißbruch eines weichen Stahles. Bei solchem Material, das aus Ferrit mit eingelagerten Perlitinseln besteht, tritt die Frage auf, ob der Bruch den einen von beiden Gefügebestandteilen vorzieht oder vermeidet. Da es bekannt ist, daß die Festigkeit eines perlitischen Stahles viel größer ist als die eines ferritischen, müßte man annehmen, daß der Bruch eines weichen Stahles nur durch den Ferrit gehen, während er den Perlit vermeiden würde. Nach den Beobachtungen des Verfassers geht der Bruch indessen in gleicher Weise durch Ferrit wie Perlit. Zwar kann man beim Studium des Bruches immer nur die eine Hälfte der zerbrochenen Perlitinseln betrachten, da es praktisch unmöglich ist, von der andern Hälfte des Versuchsstabes denjenigen Schliff herzustellen, der die genaue Fortsetzung des ersten Schliffes wäre, aber mannigfache Gründe, wie z. B. die durch Vergleich mit den anderen Perlitinseln festgestellte geringere Länge der an der Bruchfläche endenden Perlitinseln, deuten darauf hin, daß der Bruch durch den Perlit wie den Ferrit geht. Das erklärt der Verfasser dadurch, daß der Perlit keine so große Zähigkeit hat wie der Ferrit, und seine Anpassung an den sich dehnenden Ferrit schließlich eine Grenze erreicht, so daß er kurz vor dem endgültigen Bruch des Stabes, spätestens aber mit dem Ferrit zusammen entzweibricht. Für die erstere Annahme, daß der Bruch des Perlits in weichem Stahl schon vor dem endgültigen Bruch des Stabes erfolgt, sprechen häufig in der Nähe des Bruches auftretende Risse im Perlit, die im Schliff als schwarze Flecken sichtbar sind.

Der Bruch infolge Zerschlagens tief eingekerbter Stäbe von Schmiedeisen ist ein einfacher Spaltbruch ohne vorhergegangene Deformation. Seine

Richtung innerhalb großer Kristallgruppen ist fast eine gerade Linie, die charakteristisch von dem zackigen Rande des Zerreißbruches abweicht. Der Unterschied kommt daher, daß die Zerreißproben eine beträchtliche Deformation vor dem Bruch erleiden. Diese Deformation hat eine verwickelte Abstufung der Oberflächen leichtester Spaltbarkeit zur Folge, welcher der darauf eintretende Bruch stets folgt. Beim Schlagbruch werden die Kristalle nicht deformiert, sie besitzen daher die unveränderten Gleit- und Spaltflächen. Häufig finden sich nach dem Aetzen bei den Schlagbrüchen der Bruchfläche parallele dunkle Linien in einiger Entfernung vom Bruch. Ihr Auftreten ist ein sicheres Zeichen, daß der Bruch heftig und plötzlich, niemals aber durch langsame Belastungssteigerung erfolgt ist.

Bei den Schlagbrüchen von weichem Stahl zeigt sich ein interessanter Gegensatz zu dem Zerreißbruch desselben Materials. Beim Schlagbruch vermeidet der Bruch unbedingt den Perlit. Niemals sieht man Perlit an der Bruchfläche hängen oder endigen, wie beim Zerreißbruch. Und an Stelle der Risse im Perlit des Zerreißbruches treten beim Schlagbruch Risse im Ferrit auf. Das hat seinen Grund darin, daß der Perlit durch keine vorhergehende Deformation geschwächt wurde und der Bruch daher seinen Weg geringsten Widerstandes in den Spaltflächen der Ferritkristalle allein findet.

Versuche an eingekerbten Stahlstäben, die durch Hin- und Herbiegen zerbrochen wurden, zeigten ein Aussehen der Bruchfläche, welches zwischen dem eines Zerreißbruches und dem eines Schlagbruches liegt. Der Bruch geht abwechselnd in Richtung des Stabes und quer zur Längsrichtung durch den Stab. In Querrichtung des Stabes, wo der Bruch demnach unter Zugwirkung nach beträchtlicher Dehnung eingetreten ist, zeigt er das Aussehen des Zerreißbruches mit keiner Bevorzugung des Ferrits, in Längsrichtung dagegen das Aussehen des Schlagbruches. Bei weichem Stahl tritt eine überwiegende Neigung des Bruches auf, dem Ferrit zu folgen und den Perlit zu vermeiden. *G. Mars.*

Wilhelm Heinrich Uhland †.

Am 1. August d. J. verschied zu Leipzig im Alter von 67 Jahren der Ingenieur und Patentanwalt Wilhelm Heinrich Uhland. Der Verstorbene gründete im Jahre 1865 das Technikum Mittweida, nach dessen Vorbilde später in Deutschland eine Reihe ähnlicher Anstalten eingerichtet worden sind, und drei Jahre darauf auch noch das Technikum Frankenberg. 1870 siedelte er zu dauerndem Aufenthalte nach Leipzig über, nachdem er vorher bereits die Zeitschrift „Der praktische Maschinen-Konstrukteur“, die er bis zu seinem Tode herausgab, ins Leben gerufen hatte. Außer diesem Unternehmen war es die nunmehr auch schon seit zwei Jahrzehnten erscheinende „Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik“, die den Namen des Heimgegangenen in technischen Kreisen bekannt gemacht hat. Von Uhlands zahlreichen Werken mögen hier insbesondere sein „Handbuch für den praktischen Maschinenkonstrukteur“ und das „Skizzenbuch für den praktischen Maschinenkonstrukteur“ genannt werden. Daneben wandte er seine literarische Tätigkeit noch der Herausgabe verschiedener technischer Kalender zu.*

* Nach „Chemiker-Zeitung“ 1907 Nr. 63 S. 786.

Bücherschau.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, Gewinnung und Verarbeitung des Eisens in theoretischer und praktischer Beziehung unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse. Von Dr. Hermann Wedding, Kgl. Preuß. Geheimer Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite, vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of Iron and Steel“. In vier Bänden. Mit zahlreichen Holzstichen, phototypischen Abbildungen und Tafeln. Vierter Band: Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen (Fortsetzung). Erste Lieferung, zweites Buch: Die Rennarbeiten. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1907. 196 S., 67 Abbildungen. Preis 8 ℳ.

Unser Wunsch, dem wir bei der Besprechung* des dritten Bandes dieser klassischen Eisenhüttenkunde Ausdruck gaben, „daß es dem Verfasser, der durch die vorliegende Arbeit aufs neue bewiesen hat, von welcher jugendfrischen Kraft er noch durchdrungen ist, bald gelingen möge, den vierten und letzten Band zu vollenden“, ist durch die jetzt (Juni 1907) vorliegende erste Lieferung des vierten Bandes erfreulich schnell in Erfüllung gegangen. Wir wünschen und hoffen, daß die noch fehlenden Lieferungen ähnlich schnell erscheinen mögen, um das große Werk zum Abschluß zu bringen, dem Verfasser zu neuer Ehre und der ganzen Eisenindustrie und ihren Jüngern zum Nutzen.

Hatte sich der dritte Band dieses Werkes mit der Darstellung des Roheisens im Hochofen befaßt, so wendet sich der Inhalt dieser Lieferung der genauen Beschreibung der Rennarbeiten zu, d. h. der Darstellung des schmiedbaren Eisens unmittelbar aus den Erzen. Wenn man bedenkt, daß unsere Vorfahren bis zum Schlusse des 15. Jahrhunderts nur schmiedbares Eisen erzeugt haben, und dies immer unmittelbar aus dem Erze, während seit jener Zeit, wo der Hochofenprozeß aufgenommen und Roheisen dargestellt wurde, eine doppelte Arbeit notwendig wurde, um schmiedbares Eisen zu gewinnen, so haben wir eine leichte Erklärung für die alten und neuen Bestrebungen, die darauf hinausgingen, darzutun, ob es möglich sei, schmiedbares Eisen wieder unmittelbar aus den Erzen herzustellen und zwar mit besserem wirtschaftlichem Erfolge, als es unseren Vorfahren gelungen ist, wenn die Fortschritte der Neuzeit in Technik und Wissenschaft hinreichend benutzt würden. Der Verfasser untersucht zunächst, welche Methoden zur Herstellung schmiedbaren Eisens unmittelbar aus den Erzen unsere Vorfahren benutzten (alte Rennarbeiten), schildert weiter die neuen Versuche, diese Verfahren mit verbesserten Hilfsmitteln aufzunehmen, weist nach, warum alle solche Versuche bisher völlig mißlungen sind, und beantwortet schließlich die Frage, ob es sich empfehle, auf diesem Felde weiter vorzugehen, oder ob das ein vergebliches Bemühen sein würde. In dem Rückblick auf die sämtlichen Rennarbeiten, alte wie neue, einschließlich derer mit Elektrizität, kommt der Verfasser zu dem Schlusse, „daß es vergeblich ist, gegenwärtig Zeit, Geld und Geisteskraft darauf zu verwenden, sie mit den bis

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 430.

jetzt bekannten und erprobten Vorrichtungen und Verfahren einführen zu wollen." Die sich bei dem Lesen der Beschreibung der alten Rennarbeiten aufdrängende Frage, ob dieselbe gegenüber dem gegenwärtigen Standpunkte des Eisenhüttenwesens nicht überflüssig gewesen wäre, beantwortet Wedding auf S. 96 selbst: „Derjenige, welcher sich dem genauen Studium des modernen Eisenhüttenwesens widmet, wird finden, daß die Kenntnis der alten Rennarbeiten unentbehrlich ist, um zu verstehen, warum man auf sie nicht wieder zurückgreifen kann. Wie nötig diese Kenntnis selbst für den Techniker ist, darüber kann der Verfasser durch seine langjährige Tätigkeit im Patentamte Rechenschaft geben. Hier gehen alljährlich Anmeldungen ein, in denen die längst veralteten Vorgänge als neue Erfindungen angesehen werden." Es ist eben hier wie auf anderen Gebieten kein vernünftiger Fortschritt denkbar ohne die Kenntnis und das Studium der früheren, wenn auch ganz überholten Bestrebungen und Verfahren.

Mit besonderem Interesse wird man das ganz neue Kapitel über neuere elektrische Verfahren der Rennarbeit lesen, das, bildlich sehr gut ausgestattet, die ganze Summe von Erfahrungen und Betriebszahlen auf diesem Gebiete bis auf den heutigen Tag bringt.

Alles in allem genommen fügt sich diese Lieferung als gleichwertiger Baustein in das große Werk ein, das dem Namen Hermann Wedding in der Literatur des Eisenhüttenwesens einen Ehrenplatz für alle Zeiten sichert.

O. P.

Garnett, W. H. Stuart: *Die Schaufelmotoren, Wasser- und Dampfturbinen, Zentrifugalpumpen und Gebläse.* Deutsche autorisierte Ausgabe. Bearbeitet von C. Heine, Ingenieur. Mit 83 Textabbildungen. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. 6 *M*.

Der Verfasser vorliegenden Buches, das, wie schon im Titel erwähnt, von Ingenieur C. Heine aus dem englischen Original ins Deutsche übertragen worden ist, behandelt nicht allein die Turbinen für Wasser, sondern auch die Dampfturbinen, und widmet sogar den Gasturbinen ein besonderes Kapitel. Außerdem beschäftigt er sich im Anhange mit einigen theoretischen Fragen über die Bewegung von Wasser und Gasen sowie über gyroskopische Erscheinungen. Angesichts des großen Umfanges der Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, fallen natürlich die einzelnen Kapitel recht dürftig aus; die meisten und wichtigsten Punkte werden nur gestreift, so daß das Werk weniger für den Fachmann als vielleicht für Leute geeignet sein dürfte, die den behandelten Fragen ferner stehen und sich nur allgemein orientieren wollen. Für diese sind aber wieder die hier und da eingestreuten theoretischen Erörterungen überflüssig und einschläfernd. Außerdem sind die Konstruktionen von Parsons so sehr in den Vordergrund gezogen und diejenigen von Konstrukteuren anderer Länder so flüchtig erwähnt, daß der fremde Leser den Eindruck gewinnen muß, sein Land habe nach dieser Richtung hin wenig geleistet. Beim Schiffsmaschinenbau gibt es für den Verfasser nur die Parsons-Turbine, und von den Turbokompressoren ist es ebenfalls nur der Parsons-Kompressor, der ihm der Erwähnung wert dünkt. Unbedeutend oder gar unbekannt scheinen dem Verfasser die Konstruktionen von Rateau und anderen Autoritäten auf diesem Gebiete zu sein. Jedenfalls hätte man von einem Buche, das im Jahre 1907 herausgegeben worden ist und in Ingenieurkreisen gelesen werden soll, eine vollständigere Darstellung erwarten dürfen, die vor allen Dingen auch die neueren Konstruktionen und Resultate würdigt.

Regenbogen.

Stephan, P.: *Die Luftseilbahnen.* Ihre Konstruktion und Verwendung. Mit 194 Textfiguren und 4 lithographierten Tafeln. Berlin 1907, Julius Springer. 7 *M*.

Mit vorliegendem Werke übergibt der Verfasser der Praxis eine gedrängte Uebersicht über Konstruktion, Berechnung und Anwendung der „Luftseilbahnen", die in Deutschland meist als Drahtseilbahnen bezeichnet werden. Die Bedeutung der Luftseilbahnen ist schon sehr häufig durch Veröffentlichungen und Vorträge über ausgeführte Anlagen hervorgehoben worden, ein zusammenfassendes Werk von neutraler Seite war dagegen bisher noch nicht vorhanden, und es ist zu bedauern, daß das jetzt erschienene Buch nicht umfassender angelegt worden ist und nicht auch verwandte Gebiete wie Seilbahn-Rangieranlagen, Elektrohängebahnen usw. einschließt. Selbst das besonders lehrreiche Kapitel ausgeführter Anlagen ist bei der gedrängten Anordnung des Buches etwas spärlich ausgefallen, was im Interesse der zahlreichen, teilweise berühmten Ausführungen von Bleichert und Pohlig bedauert werden muß, wenn auch besonders ersterer durch zahlreiche eigene Publikationen dafür sorgt, daß Interessenten sich über die große Anpassungsfähigkeit der Luftseilbahnen orientieren können. Bei den Tafeln wäre ein Hinweis auf den zugehörigen Text sehr angebracht, da sie dadurch an Wert gewinnen würden. Das Buch wird nicht nur unter den Konstrukteuren, sondern auch unter den Betriebsleitern, die für den eigenen Betrieb nach der geeignetsten Transportvorrichtung Ausschau halten, manche Freunde gewinnen. Obgleich beide eigentlich verschiedene Ansprüche an ein derartiges Werk, aus dem sie Belehrung und Anregung schöpfen wollen, stellen, so dürften doch beide etwas darin finden, was ihnen bisher nicht zugänglich war.

P. Pieper.

Daeschner, Franz, Fabrikdirektor: *Die Kontrollstatistik im modernen Fabrikbetriebe.* Praktische Winke für Fabrikanten, Aufsichtsratsmitglieder, Bücherrevisoren usw. zur Erzielung einer genauen Uebersicht über die jeweiligen Geschäftsverhältnisse. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 2,50 *M*, geb. 3,30 *M*.

Das vorliegende Buch bringt auf 70 Textseiten 33 Formularmuster nebst eingehender Erläuterung zur Anfertigung von monatlichen Rohbilanzen und statistischen Uebersichten usw., die den gesamten kaufmännischen und technischen Betrieb einer Eisengießerei umfassen, und enthält eine Fülle von sichtlich auf langjähriger praktischer Erfahrung beruhenden Winken. Die zum Teil sehr beherzigenswerten Ausführungen verdienen besondere Beachtung seitens der im Titel hervorgehobenen Interessenten, aber auch außer diesen kann die Schrift allen angehenden und älteren Verwaltungs- und Betriebsbeamten empfohlen werden. Das Werkchen wird selbst dem Erfahrenen manche nützliche Anregung bieten, wenn auch einiges als nicht mehr ganz zeitgemäß empfunden werden sollte. Der Preis ist mäßig, der Druck klar und übersichtlich.

J. Bruinier.

Eisenbahn-Frachten-Tarif für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft. Nachtrag III: Ausgabe Juni 1907. Düsseldorf, Selbstverlag des Herausgebers.

Das vorliegende Ergänzungsheft, das die überaus zahlreichen, seit Erscheinen des II. Nachtrages eingetretenen Aenderungen der amtlichen Gütertarife enthält, ist bestimmt, das Hauptwerk bis auf die

Gegenwart fortzuführen. Wenngleich wir das letztere früher* schon näher besprochen haben, so möchten wir doch die Gelegenheit benutzen, erneut auf den Tarif hinzuweisen und ihn für den Gebrauch als ein ebenso praktisches wie umfassendes Nachschlagebuch zu empfehlen.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Ballewski, Albert: *Der Fabrikbetrieb.* Praktische Anleitungen zur Anlage und Verwaltung von Maschinenfabriken und ähnlichen Betrieben sowie zur Kalkulation und Lohnverrechnung. Zweite, verbesserte Auflage. Berlin 1907, Julius Springer. 5 ℳ, geb. 6 ℳ.

Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 16 S. 980.

Baumann, R., Ingenieur, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Stuttgart: *Die Festigkeitseigenschaften der Metalle in Wärme und Kälte.* Mit 46 Abbildungen. Stuttgart 1907, Alfred Kröner, Verlag. 3 ℳ.

Müller, Wilhelm, Ingenieur: *Maschinelle Einrichtungen für den Koksofenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung des Kokskohlen-Stampfverfahrens.* Herausgegeben von Franz Méguin & Co., A.-G., Dillingen a. d. Saar.

Kataloge:

Westinghouse Elektricitäts-Action-Gesellschaft, Berlin, Dorotheenstraße 51: *Kondensatoren und Luftpumpen, System Westinghouse-Leblanc.*

Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon bei Zürich: *Communication concernant les essais du matériel électrique destiné à la „Società hidro-electrica del Guadiaro-Sevilla".*

— *Elektrische Wasserzersetzer.*

— *Die Kraftübertragungsanlage Caffaro-Brescia.*

— *Periodische Mitteilungen.* Nr. 30—31, 33—34.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 17 S. 1084.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Aus Middlesbrough wird uns unterm 17. August geschrieben: Das Roheisengeschäft ist in dieser Woche etwas stiller geworden. Die Preise gingen fortwährend langsam zurück bis gestern, wo sie sich um einige Pence besserten. Die Verschiffungen waren etwa 3000 tons höher als im gleichen Abschnitte des Monats Juli, obwohl erheblich weniger nach Amerika und auch nach Deutschland verladen wurde. Die Vorräte bei den Hütten bleiben äußerst knapp, besonders in Nr. 1. Nr. 3 G. M. B. sh 57/3 d bis sh 58/6 d je nach Marke, Hämatit in gleichen Quantitäten 1, 2, 3 sh 81/—, sämtlich netto Kasse ab Werk, für Verschiffung August bis September. Hiesige Warrants Nr. 3 sh 56/8 d. In Connals hiesigen Lagern befinden sich jetzt 199 474 tons, davon sind 190 512 tons Nr. 3 und 8964 tons Standard-Qualitäten.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Juli 1907. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Berichtsmonate 488 426 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Juliversand des vorigen Jahres (485 563 t) um 2863 t oder 0,59 %, bleibt jedoch hinter dem Versande des Vormonates (514 663 t) um 26 237 t oder 5,10 % zurück.

Versandt wurden im Juli an Halbzeug 121 574 t gegen 136 942 t im Juni d. J. und 145 657 t im Juli 1906, an Eisenbahnmaterial 187 151 t gegen 200 124 t im Juni d. J. und 149 931 t im Juli 1906 und an Formeisen 179 701 t gegen 177 597 t im Juni d. J. und 189 975 t im Juli v. J. Der Juliversand war somit in Halbzeug um 15 368 t und in Eisenbahnmaterial um 12 973 t niedriger, in Formeisen jedoch um 2104 t höher als im Vormonate. Gegenüber dem gleichen Monate des verflossenen Jahres wurden an Eisenbahnmaterial 37 220 t mehr, dagegen an Formeisen 10 274 t und an Halbzeug 24 083 t weniger versandt. Der verhältnismäßige Anteil des Inlandes an dem Gesamtversande von Halbzeug war rund 6 % höher als im Juli 1906; der Anteil des Inlandes am Halbzeugversande von Januar bis Juli stellte sich um rund 8½ % höher als in derselben Zeit des Vorjahres. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1906	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamtprodukte A t
Juli	145 657	149 931	189 975	485 563
August	147 384	146 354	183 919	477 657
September	138 280	149 480	156 669	444 429
Oktober	158 284	176 974	166 304	501 562
November	150 077	181 331	155 385	482 793
Dezember	142 008	175 144	131 873	449 025

1907	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamt-Produkte A t
Januar	154 815	188 386	146 370	489 571
Februar	141 347	183 111	124 806	449 264
März	147 769	208 168	152 372	508 309
April	142 516	173 213	166 245	481 974
Mai	130 363	183 916	175 028	489 307
Juni	136 942	200 124	177 597	514 663
Juli	121 574	187 151	179 701	488 426

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). — Nach dem Berichte des Verwaltungsrates waren alle Werke der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1906/07 mit Arbeit überhäuft. Trotzdem blieben die Reinerträgnisse im Verhältnis zum Umsatze gegenüber dem vorhergegangenen Jahre etwas zurück, und zwar deshalb, weil sich die Herstellungskosten durch Steigerung der Rohstoffpreise, Verkürzung der Arbeitszeit und Erhöhung der Löhne vermehrten, die Verkaufspreise damit aber nicht Schritt halten konnten. Den wichtigsten Fabrikationszweig der Werke bildeten auch im Berichtsjahre wiederum die Dampfturbinen mit den zugehörigen elektrischen Maschinen. Die durchschnittliche Größe der verkauften Maschinen erfuhr neuerdings eine Steigerung, und einzelne Maschinen weisen Leistungen bis zu 9000 KW. auf. Neben den Dampfturbinen ließ der lebhafte Geschäftsgang auch die allgemeine Herstellung elektrischer Maschinen nicht zurückstehen. Die Zahl der Arbeiter des Badener Werkes beträgt zurzeit 2992. — Der elektrische Betrieb im Simplontunnel hat bisher alle Erwartungen erfüllt; er erwies sich als zuverlässig und steigerte unzweifelhaft das allgemeine Vertrauen in den elektrischen Betrieb der Vollbahnen. — Die Rechnung zeigt bei insgesamt 748 210,65 Fr. Abschreibungen und 3 000 900,49 Fr. Ausgaben auf der einen, 114 995,95 Fr. Vortrag, 4 763 945,31 Fr. Fabrikationsgewinn und 1 047 310,63 Fr. sonstigen Einnahmen auf der andern Seite einen Reinerlös von 2 177 140,75 Fr. Hiervon gehen 126 216 Fr. Tantième für den Verwaltungsrat ab, 180 000 Fr. werden dem Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionsfonds überwiesen und zu Gratifikationen verwendet, während 1 760 000 Fr. (11 %) als Dividende ausgeschüttet und die übrigen 110 924,75 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden. — Das Ergebnis der Jahresrechnung des Mannheimer Werkes, das jetzt 1793 Arbeiter beschäftigt, entspricht demjenigen des Vorjahres, indem eine Dividende von 6 % auf das Kapital von 6 Millionen Mark ausgeschüttet wird.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehren-Promotion.

Dem Mitgliede des Direktoriums der Firma Fried. Krupp, A.-G. zu Essen, Hrn. Emil Ehrensberger, den wir seit Jahren im Verein deutscher Eisenhüttenleute zu den Unsrigen zählen dürfen, hat die Königl. Technische Hochschule zu München die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Ein Stammhalter im Hause Krupp.

Aus Anlaß der am 13. August d. J. erfolgten Geburt eines Sohnes hatte der Verein deutscher Eisenhüttenleute an Hrn. Dr. Krupp von Bohlen und Halbach nachstehende Depesche gesandt:

Euer Hochwohlgeboren bitten wir zur Ankunft des Sohnes unsere herzlichsten Glückwünsche nebst besten Wünschen für das Befinden Ihrer Frau Gemahlin geneigtest annehmen zu wollen. Möge der Stammhalter seinen Eltern zur Freude und zum Stolz heranwachsen und ein würdiger Nachfolger seiner großen Ahnen sein.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

gez. Kommerzienrat *Springorum*, Vorsitzender. *Schrödter*, Geschäftsführer.

Als Antwort erhielt der Geschäftsführer des Vereins tags darauf folgendes Telegramm:

Für die freundlichen Glückwünsche anläßlich der Geburt unseres Sohnes bitte ich Sie, dem Verein deutscher Eisenhüttenleute meiner Frau und meinen herzlichsten Dank aussprechen zu wollen.

gez. *Krupp Bohlen Halbach.*

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Handelskammer* zu Oppeln: *1. Statistische Anlagen zum Jahresbericht für 1906. — 2. Das kaufmännische Unterrichtswesen im Regierungsbezirk Oppeln. 1906—1907.* Von Direktor Jahn.

Handelskammer für den Kreis Essen: *Jahresbericht für das Jahr 1906. Teil II.*

Howe*, Prof. Henry, M.: *1. The Relative Corrosion of Wrought Iron and Steel. — 2. An Experiment Double-Muffle Gas Heating Furnace, for Studying the Laws of the Heat-Treatment of Steel.* (Reprints from the „Proceedings of the American Society for Testing Materials.“)

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Anton, Alfred, Dr.-Ing., Martinswerk, Sömmerda i. Thür.

Dutreux, Auguste, Directeur Commercial de la Soc. An. des anciens Etablissement Panhard & Levassor, 22 rue de Tocqueville, Paris.

Ehrensberger, Emil, Dr. ing. h. c., Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.

Hagemann, Ernst, Dipl.-Ingenieur der Howaldtswerke, Kiel.

Hellwig, Max, Dr. phil., Dipl. Hütteningenieur, Berlin N., Elsaßerstr. 31.

Hofmann, Paul, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund, Stahlwerkstraße 97.

Jessen, L., Oberingenieur und Prokurist des Eisenwerks Nürnberg Akt.-Ges. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg, Rennweg 62.

Reiss, Robert, Ingenieur, Betriebsdirektor der Steirischen Gußstahlwerke Danner & Co., Judenburg.

Rüsen, Emil, Oberingenieur und Prokurist der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf.

Schäfer, Otto, Geschäftsführer des Gasrohr- und Siederohr-Syndikats, Düsseldorf, Hansahaus, II. Etage, Zimmer 118.

von Tenspolde, Max, Ingenieur der Fa. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.

Wadas, Carl, Techn. Direktor, Wien IX, Alserstr. 10.

Zeising, A., Direktor der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.

Neue Mitglieder.

Broich, Carl, Hütteningenieur, Union, A.-G. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund, Dudenstr. 3.

Gerdts, Gustav F., Bremen.

Glitz, Erich, Geschäftsführer des Schiffbaustahl-Kontors, G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr, Selmastr. 15.

Nake, Carl, Oberingenieur der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, Akt.-Ges., Schwerte a. d. Ruhr.

Renfordt, E., Ingenieur, Leiter der Zweigniederlassung der Fa. Poetter & Co., Akt.-Ges., Kattowitz O.-S., Holtzestr. 18a.

Sperling, Rud., Dipl.-Eisenhütteningenieur, Eisenhütten-Aktien-Verein, Düdelingen, Luxemburg, Burgstr.

Verstorben.

Hesse, Hubert, Direktor, Olpe i. W.

Rosenbaum, Fr., Betriebschef des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.

Wuppermann, Heinrich Theodor, Walzwerksbesitzer, Schlebusch-Bahnhof.

van der Zypen, Julius, Geh. Kommerzienrat, Berlin W., Rauchstraße 8.

Am Tage vor der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien,

nämlich am Freitag, den 13. September d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet im Gasthause „Monopol“ zu Wernigerode a. Harz eine

Versammlung der Gießereifachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Die Tagesordnung lautet:

1. Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Eisengießereien. Vortrag von Ober-Ingenieur Kraus von der Maschinenbauanstalt Humboldt, A.-G., in Kalk bei Köln a. Rh.
2. Ueber die Geschichte der Eisenindustrie im Harz. Vortrag von Hütteninspektor Geyer-Ilsenburg a. H.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 35. 28. August 1907. 27. Jahrgang.

Erzeugung, Verbrauch und Vorrat von Roheisen.*

Die Erzeugung und der Verbrauch an Eisen hat in neuerer Zeit in Deutschland wie in den anderen hauptsächlich in Betracht kommenden Ländern eine Gestaltung erfahren, welche die volle Aufmerksamkeit aller Beteiligten beansprucht. Sowohl die Vereinigten Staaten wie Deutschland und Großbritannien und ebenso auch fast alle übrigen Länder haben im verflossenen Jahre 1906 ihre Produktionen an Roheisen wesentlich vermehrt und Höchstleistungen geschaffen, die an Größe des Fortschrittes alle früheren Steigerungen übertroffen haben.

Es betrug die Roheisenerzeugung

	im Jahre 1905 t	im Jahre 1906 t
in den Ver. Staaten	23 360 257	25 712 106
„ Deutschland	10 987 623	12 478 067
„ Großbritannien	9 746 221	10 210 178
„ den übrigen Ländern	9 960 682	10 674 510
somit die Erzeugung der Erde**	54 054 783	59 074 861

Die neuerliche Zunahme um 5 000 000 t erscheint um so bemerkenswerter, weil wir erst von 1904 auf 1905 den riesenhaften Sprung von 8 Millionen Tonnen zu verzeichnen hatten und die Roheisenerzeugung der Erde im Jahre 1900 nur 39 500 000 t ausmachte, somit in einem Zeitraume von sieben Jahren im Durchschnitt eine Steigerung von nicht weniger als 3 000 000 t jährlich eingetreten ist. Im laufenden Jahre scheint die Steigerung anzuhalten, wenn auch nicht in dem Tempo wie im Jahre zuvor. Die Erzeugung der deutschen Hochofenwerke belief sich im ersten Halbjahre auf 6 355 953 t gegen 6 117 126 t im Vorjahre, d. h. sie zeigt ein Mehr von rund einer viertel Million Tonnen.*** In den Vereinigten Staaten † ist die Roheisenerzeugung im selben Zeitraume auf 13 693 693 t in diesem Jahre gegenüber 12 783 566 t im Vorjahre gestiegen, während bisher über die englische Roheisenerzeugung Ziffern nicht veröffentlicht worden sind, es aber wohl bekannt ist, daß in Großbritannien alle Hochöfen äußerst angestrengt arbeiten, um die an sie herantretenden starken Anforderungen zu befriedigen.

Trotz der fortgesetzten außergewöhnlichen Steigerung in der Erzeugung von Roheisen sehen wir — und das ist der auffallendste Punkt in der neuerlichen Gestaltung des Roheisenmarktes — nirgendwo ein Anschwellen der Vorräte, im Gegenteil, diese sind so gering geworden, wie lange nicht zuvor. Die Vorräte in den öffentlichen Lagerhäusern in Middlesbrough waren am 31. Juli d. J. auf 219 886 tons gesunken, nachdem sie am 31. Dezember 1906 noch 538 154 tons und am Schlusse des Jahres 1905 sogar 649 000 tons betragen hatten. Die Vorräte an Hämatiteisen in den dortigen Lagern waren bereits im Jahre 1905 herausgeholt, und es befinden sich jetzt nur noch darin Gießereieisen Nr. 3 und sogenannte Standard-Warrants, d. h. Gießereieisen Nr. 4. Die in den öffentlichen Lagern aufgestapelten Vorräte von Hämatit, der an der Westküste erblasen wird, waren gleichfalls gering; sie betrugen am 31. Dezember 1906 nur 75 205 tons. In Schottland war ferner am Schlusse des Jahres 1906 bei einer Erzeugung des voraufgegangenen Jahres von rund $1^1/_2$ Millionen tons der Gesamtvorrat (Connals-Lagerhäuser und Hochöfen) nur 91 955 tons gegen 155 000 tons im Dezember 1905. Es mag daran erinnert werden, daß der Vorrat am 1. Januar des Jahres 1889 mit 1 244 000 tons seinen Höchstbestand erreicht hatte, der somit seither ganz gewaltig zusammengeschrumpft ist.

In den Vereinigten Staaten von Amerika hat man vorübergehend Anschreibungen über die Vorräte gemacht, hat sie aber wieder aufgegeben, und es ist bekannt, daß zurzeit nichts an Vorräten von Roheisen drüben lagert. Dies wird dadurch bestätigt, daß die amerikanische Roheisenerzeugung trotz ihrer riesenhaften Zunahme nicht ausreichte, um das Bedürfnis des Landes zu decken, sondern daß im Laufe des

* Dieser Artikel ist angeregt durch Mitteilungen des Herrn Dr.-Ing. h. c. F. W. Lürmann-Berlin.

** Vergl. auch die genauere Zusammenstellung auf Seite 1267 dieser Nummer.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 31 S. 1135.

† Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 34 S. 1234.

Jahres bisher 365 081 tons von England nach Amerika zur Aushilfe gesandt werden mußten.

Der Umstand, daß die Ver. Königreiche nach den Ausweisen des Board of Trade in den ersten sieben Monaten d. J. nicht weniger als 489 221 tons Roheisen* (die deutschen Einfuhrnachweise geben für denselben Zeitraum 239 482 t gegen 142 292 t im Vorjahre an) nach Deutschland und Holland geschickt haben, deutet schon an, daß bei uns keine nennenswerten Vorräte an Roheisen sein können. Es wird darüber eine alle Hochöfen umfassende Statistik nicht geführt; nach zuverlässiger Schätzung ist aber anzunehmen, daß die Vorräte, die bei unseren Hochöfen zurzeit lagern, die Menge von 200 000 t nur wenig überschreiten dürften.

Eine Jahreserzeugung unserer Erde von 59 Millionen Tonnen ergibt auf den Tag umgerechnet eine Menge von rund 160 000 t. Es lassen sich somit die Vorräte der Lagerhäuser Middlesbroughs, die als das Roheisen-Reservoir der Erde immer noch anzusehen sind, von den Hochöfen unserer Erde in der lächerlich kurzen Zeit von 33 Stunden erblasen! Die bei den deutschen Hochöfen lagernden Vorräte stellen die Gesamterzeugung von nur sechs Tagen dar!

Wirft man nun anderseits noch einen Rückblick auf die auf den Kopf berechnete Erzeugung und den Verbrauch an Eisen im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburgs in den letzten Jahrzehnten, so stoßen wir auf nachstehende bemerkenswerte Zahlen**:

Jahre	Einheimischer Verbrauch auf den Kopf kg	Eigene Erzeugung auf den Kopf kg	Jahre	Einheimischer Verbrauch auf den Kopf kg	Eigene Erzeugung auf den Kopf kg
1861—64	25,2	21,8	1895	71,9	105,1
1866—69	33,0	32,7	1897	104,1	129,8
1871	47,5	40,8	1898	105,8	136,6
1872	59,3	43,9	1899	128,4	150,8
1873	72,3	55,1	1900	131,1	151,4
1876	41,7	43,6	1901	89,4	138,0
1879	35,1	50,5	1902	76,0	147,2
1880	39,3	61,2	1903	97,9	171,4
1882	51,5	74,8	1904	112,2	169,2
1886	47,8	75,8	1905	116,4	181,3
1890	81,7	97,1	1906	134,96	203,43

Die Uebersicht zeigt eine äußerst kräftige Zunahme sowohl der Erzeugung wie des einheimischen Verbrauches; während aber letzterer nicht unerheblichen Schwankungen ausgesetzt war, die namentlich auch in einem Rückgange während der Jahre 1901 und 1902 zum Ausdruck kommen, ist die Aufwärtsbewegung der Ziffern für die Erzeugung nahezu ständig gewesen. Wenn wir nun auf der während der letzten Periode des Niederganges gemachten Erfahrung, daß in der Erzeugung kaum ein Rückschlag zu verzeichnen gewesen ist, aufbauen und weiter die Verschiedenartigkeit der Verhältnisse ins Auge fassen, die vor sieben Jahren und heute obwalten und die darin besteht, daß die Verbände in der Eisenindustrie heute wesentlich stärker gefügt sind als damals, sowie daß der Stand der Preise diesmal lange nicht die frühere Höhe erreicht, so kann die deutsche Eisenindustrie nicht anders, als auch in ihre weitere Entwicklung mit starkem Vertrauen schauen, obgleich dasselbe auch in unserer Finanzwelt erschüttert zu sein scheint.

Wer könnte wohl einen triftigen Grund anführen, der zu der Schlußfolgerung berechtigte, daß in der bisherigen Entwicklung unserer Eisenerzeugung ein Halt zu erwarten ist? Wer will behaupten, daß die Bevölkerungszahl des Deutschen Reiches nicht die regelmäßige Zunahme weiterhin erfährt, die sie in den hinter uns liegenden Jahren zu verzeichnen gehabt hat? Wenn aber nur mit dem durch die Zunahme unserer Bevölkerungsziffer verursachten Mehrverbrauche gerechnet wird und man von dem durch die Entwicklung unserer Kultur bedingten Mehrbedarf an Roheisen ganz absieht, so wird man angesichts der bekannten, täglich wachsenden Schwierigkeiten, mit denen unsere Hochöfen hinsichtlich der Beschaffung der Rohstoffe, insbesondere der Deckung ihres Erzbedarfes zu kämpfen haben, zu dem Schlusse kommen müssen, daß bei dem derzeitigen Verhältnis zwischen Erzeugung und Absatz das Roheisen, das heute erblasen werden kann, zur Versorgung des Bedarfes in absehbarer Zeit kaum ausreicht. Rechnet man aber noch auf den Mehrbedarf, der durch die natürliche Weiterentwicklung unserer Kultur zu erwarten ist, so müssen wir tatsächlich nach den uns vorliegenden Ziffern der früheren Jahre im Hinblick auf die Schwierigkeiten, die mit einer weiteren entsprechenden Steigerung der Erzeugung verbunden sind, mit einer ausgesprochenen Roheisennot in nicht zu ferner Zukunft rechnen.

Stockungen im Absatze, die vielleicht durch Schwierigkeiten in den Verhältnissen des Geldmarktes oder durch Minderbedarf in Amerika eintreten, können, wenn wir aus der Vogelschau die gesamten Verhältnisse prüfen und die Erfahrungen der Vergangenheit zu Rate ziehen, nur vorübergehender Art sein. *Die Redaktion.*

* Die britische Gesamtausfuhr an Eisen und Stahl ist von 2 101 976 tons in den ersten sieben Monaten des Vorjahres auf 3 167 204 tons in diesem Jahre gestiegen!

** Nach der Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Einiges über Tempergießereien.

Von Wilh. Müller, Gießereichemiker in Düsseldorf-Obercassel.

Wesentliche Unterschiede unter den Tempergießereien sind durch die Verschiedenartigkeit der Schmelzbetriebe bedingt, wir unterscheiden hiernach:

1. Tempergießereien mit Tiegelofenbetrieb,
2. " " Kupolofenbetrieb,
3. " " Konverterbetrieb,
4. " " Flammofenbetrieb (Siemens-Martinofen).

Sehen wir uns zunächst den Betrieb einer Gießerei mit Tiegelöfen an, wie solche hier und da noch vorhanden sind. Die Bauart der Oefen ist allgemein bekannt. Die Oefen fassen meist zwei oder vier, seltener sechs Tiegel mit je 35 bis 40 kg Inhalt.

Vor dem ersten Schmelzen müssen neue Tiegel sehr vorsichtig bis auf Rotglut erhitzt werden, beim ersten Einsetzen dürfen sie vor allem nicht in einen Ofen gebracht werden, der schon „gezogen" ist, vielmehr findet das Einsetzen neuer Tiegel morgens statt, wenn der Ofen nur mäßig warm ist, da im andern Falle stets Stücke des Tiegels abspringen, sehr häufig der Boden, wodurch der Tiegel unbrauchbar wird. Das Füllen der Tiegel geschieht meist in der Weise, daß man in den Tiegel vor dem Einsetzen kleingeschlagenes Brucheisen und Schmiedeisenabfälle bringt und sodann während der Tiegel im Ofen steht, das Roheisen „aufsetzt". Hierbei ist zu beachten, daß der Tiegel gerade steht und das Roheisen so aufgesetzt wird, daß es beim Einschmelzen nicht neben den Tiegel fließt, sonst ist beim Ziehen der Tiegel nur halb gefüllt und das geschmolzene Roheisen liegt teils im Aschenfall, teils sitzt es an den Roststäben und bildet hier eine Unterlage für Schlacken und Asche, welche den Luftzug hemmen und nur schwer zu entfernen sind. Nach dem Aufsetzen des Roheisens wird der Ofen bis zum unteren Rande des Schornsteinzuges mit Koks gefüllt; der Koks ist zwischen den einzelnen Tiegeln und dem Mauerwerk des Ofens so zu verteilen, daß ein Schieffallen der Tiegel vermieden wird. Hierauf wird der Ofen mit einem gut schließenden Deckel verschlossen und 1½ bis 2 Stunden, bei schlechtem Zuge auch etwas länger, ruhig brennen gelassen. Ist nach dieser Zeit das Eisen dünnflüssig genug, so zieht man die Tiegel. An heißen Sommertagen kommt es mitunter vor, daß nach dem Herunterbrennen des Koks das Eisen nicht dünnflüssig ist, da die Oefen infolge schlechten Zuges zu langsam brennen. Dann gibt man von neuem soviel Koks zu, daß die Tiegel ganz damit umgeben sind, verschließt den Ofen dicht und reinigt den Rost. Nach Verlauf von ungefähr einer weiteren Stunde wird das Eisen dünnflüssig sein. In den gezogenen heißen Ofen werden nun sofort vorher gefüllte andere Tiegel gesetzt. In einer Schicht können die Oefen fünfmal gezogen werden, guten Luftzug, also auch reinen Rost vorausgesetzt.

Gute Schmelztiegel halten 15 bis 18 Schmelzen bei guter Behandlung aus. Die Tiegelscherben werden gemahlen, mit Schamotte innig gemischt und zum Ausschmieren der Schmelzöfen verwendet, das fast ausnahmslos alle acht Tage vorzunehmen ist.

Im Durchschnitt kann man auf jeden vergossenen Tiegel 17 bis 20 kg Gußwaren rechnen, da in der Tempergießerei für Angüsse und Trichter mehr Eisen gebraucht wird, als in der Graugießerei mit Rücksicht auf das starke Schwinden von Temperguß und seine große Neigung zum Lunkern.

Für einen Ofen mit vier Tiegeln wurden bei jedem Einsatz 80 bis 90 kg Koks verbraucht; rechnet man nun für jeden Tiegel 35 kg Eisen, so kommen auf 140 kg Eisen etwa 85 kg Koks oder rund 60 % vom Eisengewicht.

Die Zusammensetzung mehrerer Temperroheisensorten ist aus Heft 2 Jahrgang 1907 dieser Zeitschrift* zu ersehen. Man gattiert beim Schmelzen gewöhnlich Roheisen, Bruch- und Schmiedeisen oder bei Mangel an Brucheisen nur Roheisen und Schmiedeisen. Eine rheinische Tempergießerei z. B. gattiert fast ausschließlich folgendermaßen:

8 bis 10 kg graues Roheisen (Marke F. M.),
18 bis 20 kg weißes Roheisen (Marke C. C. M.),
7 bis 5 kg Schmiedeisen
oder 12 kg Brucheisen,
6 kg Schmiedeisen,
7 kg graues Roheisen (Marke F. M.),
10 kg weißes Roheisen (Marke C. C. M.).**

Mit diesen Gattierungen wird ein brauchbares Material erzielt von im Mittel folgender Zusammensetzung des getemperten Eisens: Silizium 0,45 %, Mangan 0,23 %, Phosphor 0,07 %, Schwefel 0,112 %, Gesamtkohlenstoff 1,86 %,

* S. 67; vergl. auch „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 5 S. 305.

** Genannte Roheisensorten enthalten etwa:

	Gesamt-Kohlenstoff %	Graphit %	Gebund. Kohlenstoff %	Si %	Mn %	P %	S %
Marke C. C. M.	3,45	—	3,45	0,50	0,12	0,03	0,04
Marke F. M.	3,53	2,72	0,81	1,63	0,29	0,04	0,08

Graphit + Temperkohle 1,08 %, Karbidkohle 0,60 %, Härtungskohle 0,18 %. Je starkwandiger die Gußstücke sind, um so mehr Schmiedeisen kann man zusetzen, doch darf man damit nicht allzu weit gehen, da sonst der Guß „bunt" läuft, d. h. nicht scharfkantig ausläuft. Ueber 10 kg Schmiedeisen für den Tiegel wird für Temperguß wohl nirgends verwandt.

Bei dem unwirtschaftlichen Arbeiten des Tiegelofens war man darauf bedacht, Apparate zum Umschmelzen des Eisens zu verwenden, die den Brennstoff vollkommener ausnutzten und daher billiger arbeiteten als die Tiegelöfen. So kam man zur Anwendung von Kupolöfen. Die ersten Kupolöfen für Temperguß im rheinisch-westfälischen Industriebezirk wurden vor etwa 20 Jahren von den Firmen H. Bovermann in Gevelsberg i. W. und J. C. Post Söhne, Hagen i. W. erbaut. Nach und nach folgten andere Gießereien dem Beispiel und bis vor etwa sechs bis sieben Jahren wurde im genannten Bezirk der größte Teil allen Tempergusses im Kupolofen geschmolzen.

Die Kupolöfen für Temperguß haben kleineren Durchmesser als die für Grauguß, da man mit großem Zusatz von Schmiedeisen arbeiten muß, dessen Schmelzpunkt bekanntlich wesentlich höher liegt, als der des Roheisens, so daß bei weiteren Oefen dieses viel eher herunterschmelzen würde als jenes, wodurch die Qualität der einzelnen Abstiche sehr verschieden ausfallen müßte, ein Umstand, der wiederum Wrackgüsse im Gefolge hätte.

Das im Kupolofen erschmolzene Eisen ist bei gleicher Gattierung gegenüber dem im Tiegel geschmolzenen härter und spröder als dieses, was schon beim Abschlagen der Angüsse deutlich auffällt; dabei füllt es die Formen besser aus als Tiegeleisen, das meist dünnflüssiger aussieht. Das geschmolzene Eisen nimmt bekanntlich auf seinem Wege durch den glühenden Koks aus diesem Kohlenstoff auf, wobei auch das zugesetzte Schmiedeisen sich mit Kohlenstoff anreichert und dadurch leichter schmelzbar und gießbar, aber auch härter wird. Man muß daher, um ein annähernd gleiches Material wie beim Tiegelschmelzen zu erhalten, im Kupolofen mehr Schmiedeisen zusetzen, infolgedessen aber auch den Kokssatz erhöhen, um dünnflüssiges Eisen zu erhalten. Mit dem hohen Kokssatz steigt auch für das Eisen die Gelegenheit, Schwefel aufzunehmen, zur Verschlackung der Koksasche und Bindung des Schwefels muß daher ein größerer Kalksteinzuschlag gemacht werden. Infolge der höheren Temperatur wird das Ofenfutter bedeutend schneller abgenutzt als bei den Oefen für Grauguß und sind besonders in der Schmelzzone häufig Ausbesserungen und Erneuerungen des Futters notwendig.

Die einzelnen Eisengichten sind in der Regel 100 bis 150 kg schwer. Der Kokssatz beträgt 20 bis 25 % vom Eisensatz, wobei das fallende Eisen auch zum Vergießen sehr dünnwandiger Stücke verwendet werden kann. Für solche dünnwandige Stücke hat sich folgende Gattierung bewährt: 50 % Brucheisen, 25 % Schmiedeisen, 15 % graues Roheisen Marke S. C. M. und 10 % weißes Roheisen von gleicher Marke. Einen ähnlichen Guß mit auch fast gleicher chemischer Zusammensetzung erzielt man bei folgender Gattierung ohne Brucheisen: 40 % Roheisen grau Marke S. C. M., 30 % Roheisen weiß Marke S. C. M., 30 % Schmiedeisen. Das Eisen zeigte nachstehende Zusammensetzung:

Gesamt-Kohlenstoff	Graphit und Temperkohle	Silizium	Mangan	Phosphor	Schwefel
%	%	%	%	%	%
a) ungetempert:					
3,40	0,52	0,58	0,23	0,098	0,281
b) getempert:					
1,92	1,18	0,56	0,23	0,101	0,31

Der Schwefelgehalt ist fast dreimal so hoch wie bei dem Tiegelguß mit nur 0,112 % Schwefel, woraus sich die größere Sprödigkeit des Kupolofengusses erklärt.

Für starkwandige Stücke setzt man mehr Schmiedeisen zu, und zwar je nach der Stärke der Stücke 10 bis 15 % mehr. Eine rheinisch-westfälische Tempergießerei soll sogar für verhältnismäßig dünnwandige Stücke bis zu 65 % Schmiedeisen setzen bei einem Kokssatz von 30 % des Eisensatzes (?). Wenn schon das Schmelzen im Kupolofen billiger ist als im Tiegelofen, so ist doch mit Rücksicht auf die Güte des Gusses der letztere Betrieb entschieden vorzuziehen, vorausgesetzt, daß dabei noch verdient wird.

Billiger als der Tiegelofenbetrieb und besser als der Kupolofenbetrieb hat sich in Verbindung mit letzterem der Konverterbetrieb erwiesen, der für Temperguß zuerst im rheinisch-westfälischen Industriebezirk vor ungefähr sieben Jahren eingeführt wurde. Auf dem betreffenden Werke wurde früher mit Tiegelöfen gearbeitet, später wurden zwei Kupolöfen erbaut und um 1900/1901 wurden dann die ersten Versuche mit einem Kleinkonverter angestellt. Derselbe glich den Birnen für den Großbetrieb, besonders auch darin, daß der Gebläsewind von unten her durch das Eisenbad gepreßt wurde. Diese Birnen sind jedoch nur für Temperguß am Platze, da man hier bloß eine mäßige Entkohlung des Eisens zuläßt, wobei etwa gebildetes Eisenoxydul von dem noch reichlich vorhandenen Kohlenstoff wieder reduziert wird. Ist einmal eine Charge etwas zu lange geblasen, so hilft man sich durch geringen Zusatz von Aluminium als Desoxydationsmittel. Für die Darstellung von Stahlformguß sind derartige Birnen nicht zu verwenden, da bei dem Blasen durch das Bad von diesem Gase aufgenommen werden, die bei der völligen oder doch sehr weitgehenden Entkohlung des Eisens

nicht gänzlich zu beseitigen sind und dann zu blasigem Guß die Veranlassung bilden.* In der genannten Gießerei wurde versucht, nach einem dem Hasper Eisen- und Stahlwerke patentierten Verfahren (das dort in der Thomasbirne angewandt wird) nach der Entkohlung des Eisens diesem mit dem Gebläsewind zur Desoxydation und Rückkohlung Kohlenstoff in Form von Graphit zuzuführen, um auch in dieser Birne die Herstellung von Stahlguß zu ermöglichen. Die gegossenen Stücke zeigten aber stets Bruchflächen mit unzähligen Blasenräumen, so daß man von dem Vorhaben, in dieser Birne Stahlguß zu erblasen, Abstand nahm und dafür eine neue Birne anlegte, bei welcher der Wind seitwärts eintritt und auf das Eisenbad geblasen wird.

Die für Temperguß in den ersten Jahren gebrauchte Birne wurde mit 600 bis 700 kg flüssigem Eisen gefüllt und dann das Frischen je nach der Stärke der zu vergießenden Gußstücke mehr oder weniger weit durchgeführt. Für dünnwandige Gußstücke wird natürlich nicht so weit entkohlt wie für stärkere, da letztere die Formen auch bei geringerem Kohlenstoffgehalt des Eisens noch gut füllen und erstere wegen ihrer Dünnwandigkeit auch bei höherem Kohlenstoffgehalt leichter durchgetempert werden als jene. Es ist zweifellos ein hoch zu veranschlagender Vorteil des Konverters gegenüber dem Martinofen, daß man in 20 bis 25 Minuten Eisen mit sehr verschiedenem Kohlenstoffgehalt herstellen kann. Wollte man mit Hilfe von Spiegeleisen dasselbe in gleicher Zeit im Martinofen erreichen, so würde dadurch ein größerer Mangangehalt im Eisen zurückbleiben, der die Zeit des Temperns erheblich verlängern würde.** Allerdings erfordert das Erblasen von Temperguß einige Uebung, und kommt es bei Inbetriebnahme eines Konverters wohl vor, daß eine Charge überblasen wird, so daß beim Vergießen die Formen nicht gefüllt werden und die Gußstücke keine scharfen Umrisse bekommen.

Das Blasen dauerte 8 bis 10 Minuten, bei Chargen für sehr kräftige Stücke auch 11 bis 12 Minuten, dann wurde mit Scherenpfannen nach dem Umlegen des Konverters und Abstellen des Windes das Eisen, dem man etwas Aluminium zugesetzt hatte, direkt aus der Birne abgefangen und vergossen. Das Konvertereisen ist sehr warm und dünnflüssig. Man kann bequem 10 bis 12 Kasten aus einer Pfanne vergießen, ohne befürchten zu müssen, daß die letzten nicht mehr auslaufen würden. Das vergossene Eisen ist weniger spröde als das Eisen aus dem Kupolofen, da der Kohlenstoffgehalt wesentlich niedriger ist als bei dem Kupolofeneisen, woraus sich weiter ergibt, daß unter gleichen Verhältnissen beim Tempern das erstere weicher wird. Das Futter der Birne wurde gewöhnlich alle acht Tage, der Bodenstein mit den Düsenlöchern bei täglich 10 bis 12 Chargen alle fünf bis sechs Tage erneuert.

Ein Nachteil des Konverters ist der große Abbrand, der sich nicht vermeiden läßt; er beträgt einschließlich des Abbrandes im Kupolofen 16 bis 20 %, je nach der Dauer der Blasezeit. Das Ausgangsmaterial ist Hämatit- und Bessemerroheisen, dessen Zusammensetzung wohl bekannt ist. Der Vollständigkeit halber möge aber die Analyse eines solchen Roheisens folgen: 2,87 % Silizium, 0,83 % Mangan, 0,08 % Phosphor, 0,016 % Schwefel, 3,76 % Gesamt-Kohlenstoff, 3,35 % Graphit.

In nachstehender Tabelle sind die Analysen von getemperten Gußstücken aus dem Tempergußkonverter verzeichnet, ebenso eine in nassem Sande gegossene Stahlgußprobe aus einem Stahlgußkonverter:

	Gesamt-Kohlenstoff %	Graphit und Temperkohle %	Karbidkohle %	Härtungskohle %	Silizium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %
Dünnwandiges Stück	0,87	0,53	0,21	0,13	0,74	0,28	0,101	0,078
Stärkeres Stück	1,18	0,59	0,47	0,12	0,67	0,22	0,108	0,080
Stahlgußprobe	0,327	—	—	—	0,305	0,67	0,171	0,032

Im Kampf um die Herrschaft in der Tempergießerei steht mit dem Konverter der Martinofen, über dessen Verwendung in den Nummern 1 bis 3 Jahrgang 1907 dieser Zeitschrift*** ausführlich berichtet ist. Beide Apparate sind sich hinsichtlich der Güte des Gusses, den sie liefern, ziemlich gleich; hinsichtlich der Rentabilität wird jede Gießerei ihre eigenen Erfahrungen machen. In einer großen Stahlgießerei ist der Martinofen jedenfalls zunächst am Platze, ebenso ist er zweckmäßig da zu gebrauchen, wo man Tag und Nacht gießen kann. In Betriebe aber, wo nur bei Tage gearbeitet wird (und das ist fast überall da, wo man nur Temperguß, keinen Stahlguß herstellt), wird wohl der Konverter eher passen als der Martinofen. Denn wenn man bedenkt, daß Tempergießereien mit einer Schmelzleistung von 10 bis

* Ueber die Art der Windzuführung bei der Kleinbessemerbirne sind die Ansichten bekanntlich sehr verschieden. Wir verweisen nur auf den Vortrag von Direktor van Gendt über die Bedeutung der Kleinbessemerei und den sich anschließenden Meinungsaustausch (vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 24 S. 1446 und 1906 Nr. 2 S. 104). *Anm. der Red.*

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 19 S. 1121.

*** Nr. 1 S. 19, Nr. 2 S. 64, Nr. 3 S. 92 und S. 107.

12000 kg f. d. Tag schon zu den größten* in Deutschland zählen, so erscheint es nach meiner Ansicht billiger für unsere Verhältnisse, statt die Martinöfen stets betriebsfertig warm zu halten, sich einen Konverter zu beschaffen, zumal ja in fast jeder Tempergießerei auch kleine Graugußstücke hergestellt werden, für die doch ein Kupolofen da sein muß. —

Die Herstellung der Formen geschieht, da es sich meist um Massenartikel handelt, vielfach auf der Formmaschine; daneben kommt für Massenartikel die „amerikanische" Formerei (Abziehkasten) in Betracht; größere und komplizierte Stücke werden von Handformern hergestellt. In der Tempergießerei hängt von der Herstellung der Formen mehr als in der Graugießerei das Gelingen des Gusses ab; insbesondere erfordert das zweckmäßige Anbringen der Trichter und Angüsse viel Erfahrung und Uebung. Die größten Schwierigkeiten bilden das starke Schwinden des Tempergusses mit seinen Folgeerscheinungen, seine geringe Dünnflüssigkeit und die Neigung zum Lunkern.

Die Begleit- bezw. Folgeerscheinungen des starken Schwindens, das „Reißen" und „Schwarzwerden" der Gußstücke zeigen sich oft schon nach dem Gießen, manchmal aber auch erst nach dem Tempern, weil die schwarzen Stellen (Hohlräume mit nadelförmigen Kristallen) sich im Temperofen durch das Glühen vergrößern, was ein Reißen der Stücke zur Folge hat. Zeigte das Gußstück schon nach dem Gusse einen kleinen Riß, so findet im Temperofen oft eine völlige Abtrennung einzelner Teile ohne äußere mechanische Beanspruchung statt, stets aber genügt ein leichter Schlag, um in solchen Fällen eine Trennung herbeizuführen.

Diesen Erscheinungen kann man nun auf mancherlei Weise begegnen. Vielfach hilft man sich damit, daß man an Stellen, die zum Reißen neigen, Nägel oder Formerstifte in die Form legt oder steckt. Ist nun das Eisen beim Gießen heiß genug, so schmelzen diese kleinen schmiedeeisernen Stücke, wodurch jene Stellen einen gewissen Grad von Festigkeit und Zähigkeit erhalten und den durch das Schwinden auftretenden Kräften Widerstand leisten können, ohne zu reißen. Oft aber kommt es auch vor, daß jene Stückchen nicht vollständig schmelzen, so daß man beim Zerschlagen eines so behandelten Gußstückes die einzelnen Nägel und Stifte nebeneinander unterscheiden kann. Bei Stücken, die infolge Zusammentreffens verschieden großer Querschnitte abreißen, verwendet man Kühlplatten. Wo es angeht, muß natürlich der scharfe Querschnittsübergang vermieden werden, da man durch Abrunden der scharfen Kanten dem Uebel am besten steuern kann.

* In Amerika sind eine ganze Reihe Tempergießereien von 80 bis 100 t täglichem Ausbringen in Betrieb. *Anm. d. Red.*

Die Angüsse (Anschnitte) werden zweckmäßig an den Stellen gemacht, wo ungleiche Querschnitte zusammentreffen. Sind an einem Stück mehrere solcher Stellen, so muß man an diesen, manchmal auch bei kleinen Gußstücken, Steigetrichter, hier „Masseln" genannt, anbringen.

Vielfach zeigt es sich, daß Gußstücke von überall gleichem Querschnitt reißen, wenn das Stück infolge seiner Gestaltung den durch die Schwindung hervorgerufenen Spannungen nicht nachgeben konnte. So wird ein in der beifolgenden Abbildung 1 dargestelltes Stück von überall fast gleichem Querschnitt bei a abreißen, wenn sich dort nicht der Anschnitt befindet, oder wenn man daselbst nicht Nägel und Stifte eingelegt hat.

Bei sehr fest gestampften Formen zeigen sich sogar oft Risse und schwarze Stellen bei ganz geringen Querschnittsunterschieden und wenig scharfen Ecken. Daher werden Gußstücke, die aus diesem Grunde zum Reißen neigen, nur lose geformt, um dem erstarrenden Metall eine wenn auch geringe Bewegungsfreiheit zu gestatten. Auf diesen Punkt ist auch besonders bei der Herstellung der Modellplatten für Formmaschinen Rücksicht zu nehmen. Hier, wie bei anderen Formverfahren werden Stücke, die zum Reißen neigen, nach der Mitte des Formkastens gelegt, andere Stücke dagegen, die in dieser Hinsicht weniger empfindlich sind, legt man in die äußeren Partien, weil diese stets fester hergestellt werden als die Mitte.

Abbildung 1.

Weiter ist beim Anlegen der Modellplatten darauf zu achten, daß die auf einer Platte befindlichen Gußstücke zueinander passen, besonders mit Rücksicht auf das schlechtere Auslaufen der dünnwandigen Stücke.

Da der Guß von Massenartikeln fast ausnahmslos nach Gewicht bezahlt wird, man aber nur selten über einen bestimmten Satz f. d. Formkasten hinausgeht, so ist man darauf bedacht, die Modellplatten so anzulegen, daß jeder Formkasten möglichst viel an Gußgewicht bringt, um den Preis des Gusses f. d. Gewichtseinheit niedrig zu halten. Es liegt z. B. eine Modellplatte vor, deren Gußwarengewicht 3 kg beträgt; für 100 kg werden 5 ℳ bezahlt, so daß der Former für jeden Kasten 0,15 ℳ erhält. Eine andere Modellplatte enthält Stücke, die zusammen 5 kg wiegen, dafür sollen 3 ℳ f. d. 100 kg bezahlt werden, so daß auch hier für jeden Kasten 0,15 ℳ bezahlt werden. Man würde also 200 kg Guß für 8 ℳ haben.

Werden diese Modellplatten durch Umlegen der Modelle nun so verändert, daß jede Platte 4 kg Guß f. d. Kasten liefert, und rechnet man für 100 kg 3,75 ℳ, was wiederum 0,15 ℳ

f. d. Kasten ergibt, so erhält man 200 kg Guß für 7,50 ℳ, man spart also 0,50 ℳ = $6^1/_4$ %. In dieser Hinsicht kann zweifellos viel getan werden; doch darf man auch nicht zu weit gehen und nur „schwere Platten" haben wollen. Hat man z. B. auf einer Platte mit sehr dünnwandigen Teilen ein Stück, das Gewicht bringt, untergebracht, so zeigt sich, daß die dünnen Stücke oft nicht auslaufen, weil das beiliegende starke Stück beim Gießen zuerst das ganze eingegossene Eisen wegnimmt. Auch ist es vorteilhaft, darauf zu achten, daß auf einer Modellplatte mit leicht und schnell herzustellenden Formen keine schwierigeren Stücke untergebracht werden, denn eine leicht und schnell herstellbare Form kostet nicht soviel wie eine kompliziertere, zumal letztere auch geübte und eingearbeitete Kräfte erfordern. —

Abbildung 2 und 3. Temperofen.

Fast überall sind die bekannten Temperöfen mit gußeisernen Glühtöpfen in Anwendung; die Oefen werden in der Regel mit Steinkohlen gefeuert, Gasfeuerungen bilden jetzt noch Ausnahmen. Bei allen Temperöfen würden zur Kontrolle die selbstregistrierenden Pyrometer gute Dienste leisten, mir ist jedoch nur eine Gießerei bekannt, in welcher der Apparat verwendet wird.

Nebenstehende Abbild. 2 und 3 zeigen einen weniger bekannten Temperofen, der wohl zu den ältesten seiner Art zählt, jedoch auch jetzt noch in Gebrauch ist. Ein aus vier feuerfesten Steinplatten (a) zusammengesetztes Gefäß ruht auf einer Rollschicht feuerfester Steine (b), die ihrerseits auf einer starken Eisenplatte (c) sitzt. Das Ganze wird getragen von einem Block (d) aus Ziegelmauerwerk. Die das Gefäß bildenden Steinplatten sind mit kleineren Platten (e) aus feuerfestem Material gegen das Außengemäuer versteift, so daß zwischen dem Gefäß und dem Außengemäuer kleine Schächte (f) entstehen, welche die Feuerungsräume bilden. In diesen Schächten wird, nachdem das Gefäß mit Gußstücken und Tempererz gefüllt ist, ein Koksfeuer unterhalten, wobei die heißen Feuergase gezwungen werden, durch Löcher im Deckel (g) des Ofens abzuziehen, dabei die obersten Partien des Gefäßinhalts erhitzend, während die Temperatur der Feuerung seitwärts durch die Steinwände des Gefäßes in das Innere übertragen wird. Die Feuerungsschächte werden in der Doppelschicht 4 bis 5 mal mit Koks gefüllt; dabei ist zu beachten, daß der Koks gleichmäßig verteilt wird und gleichmäßig herunterbrennt, anderfalls muß durch Schüren nachgeholfen werden.

Diese Oefen arbeiten gut, nutzen den Brennstoff ziemlich vollkommen aus und sind einfach und billig in der Anlage wie im Betrieb, dagegen haben sie den Nachteil, daß die Arbeiter durch die aus dem Deckel des Ofens tretenden heißen, gewöhnlich Kohlenoxyd enthaltenden Feuergase sehr belästigt werden.

Ueber die Chrombestimmung im Stahl, insbesondere bei Anwesenheit von Wolfram.

Von G. v. Knorre.

In einer Arbeit „Ueber die Trennung des Chroms vom Eisen und Aluminium" habe ich im Jahre 1903* gezeigt, daß sich das Chrom in Chromoxydsalzen durch Persulfat glatt und quantitativ zu Chromsäure oxydieren läßt. Zerstört man nach vollendeter Oxydation durch längeres Kochen den Ueberschuß an Persulfat, so läßt sich die Chromsäure in bekannter Weise maßanalytisch bestimmen: durch Zusatz einer überschüssigen, abgemessenen Menge von titrierter, mit Schwefelsäure angesäuerter Eisenvitriollösung

* „Zeitschr. f. angew. Chem." 1903 Heft 46 Seite 1098 bis 1107. In der Arbeit befindet sich eine Zusammenstellung der bisherigen Veröffentlichungen über die Einwirkung von Persulfat auf Chromoxydverbindungen.

reduziert man die Chromsäure gemäß der Reaktionsgleichung:

$$6\ FeSO_4 + 2\ CrO_3 + 6\ H_2SO_4 = 3\ Fe_2S_3O_{12} + Cr_2S_3O_{12} + 6\ H_2O$$

und ermittelt darauf den Ueberschuß an Ferrosalz durch Titration mit Permanganat. Aus den im Abschnitt V der genannten Arbeit (Seite 1103 bis 1105) mitgeteilten Versuchen Nr. 1, 2, 3 und 4 ergibt sich, daß man auf dem angegebenen Wege die Chrombestimmung mit einer für die meisten Zwecke ausreichenden Genauigkeit durchführen kann, und daß dabei die Anwesenheit selbst größerer Mengen von Ferrisalzen (sowie von Kupfersalzen) nicht störend einwirkt.

Es liegt auf der Hand, daß man nach diesem Verfahren auch den Chromgehalt in Stählen unter gleichzeitiger Bestimmung des Mangangehaltes* wird ermitteln können. Nach dem Erscheinen der oben genannten Arbeit ist es in der Tat von verschiedenen Seiten empfohlen worden, bei der Analyse von Chromstählen die Oxydation des Chroms durch Kochen mit Persulfat zu bewirken. F. Ibbotson und R. Howden** lösen die Stahlprobe in Salpetersäure und bewirken die Oxydation des Chroms durch Persulfat unter gleichzeitigem Zusatz von etwa 0,01 g Silbernitrat***; etwa ausgeschiedenes Mangandioxydhydrat wird darauf abfiltriert und nach Zusatz von überschüssigem Ammoniumazetat die Chromsäure durch Bleiazetat als unlösliches Bleichromat gefällt; letzteres wird in verdünnter Salpetersäure gelöst und die Chromsäure in bekannter Weise mit Ferrosalz und Permanganat titriert. Harry Edw. Walters† oxydiert mit Persulfat unter Zusatz etwas größerer Mengen von Silbernitrat (etwa 0,16 g $AgNO_3$ auf 1,25 g der Stahlprobe); dadurch wird das Chrom in Chromsäure, das Mangan in Uebermangansäure übergeführt; durch Titration eines aliquoten Teiles der Lösung mit Ferrosalz und Permanganat wird die Summe von Chrom und Mangan, durch Titration eines zweiten aliquoten Teiles mit Natriumarsenit der Gehalt an Mangan ermittelt; aus der Differenz beider Titrationen ergibt sich der Chromgehalt.

* Ueber die Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren vergl. die früheren Arbeiten des Verfassers, „Zeitschr. f. angew. Chem." 1901 S. 1149 bis 1162 und 1903 S. 905 bis 911; ferner A. Ledebur, Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien, VI. Auflage S. 92 bis 94; H. Lüdert, „Zeitschr. f. angew. Chem." 1904 S. 423 und endlich die letzte Arbeit des Verfassers, „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 11 S. 380 (Ueber die Manganbestimmung bei Anwesenheit von Wolfram).

** „Chem. News" Bd. 90, 1904 S. 320 bis 321; „Chem. Zentralbl." 1905 Bd. I S. 562.

*** Bezüglich des Zusatzes von Silbersalz vergl. H. Marshall, „Proceed. Royal society of Edinburgh" 1900 Bd. 23 S. 163.

† „Journ. Americ. Chem. soc." Bd. 27 1905 Seite 1550 bis 1553; „Chem. Zentralbl." 1906 Bd. I S. 595.

Ferner macht A. Kleine Angaben* über die Chrom- und Manganbestimmung nach dem vom Verfasser beschriebenen Persulfatverfahren. Die von Kleine in seiner zweiten Veröffentlichung mitgeteilten Beleganalysen beweisen die Genauigkeit des Verfahrens zur Chrombestimmung.** Die vorherige Entfernung des Eisens nach der Rotheschen Aether-Ausschüttelungsmethode — wie sie von A. Kleine vorgenommen wird — erscheint indessen nach den Erfahrungen des Verfassers als überflüssig, und kompliziert lediglich das Verfahren.***

I. Ohne vorherige Entfernung des Eisens bestimmte ich neuerdings das Chrom nach dem Persulfatverfahren in mehreren Proben von Chromstählen, die mir von der Firma Gebrüder Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Gußstahlfabrik Kapfenberg, freundlichst zur Verfügung gestellt worden waren.

Die Ergebnisse dieser Analysen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Nummer der Probe	Chromgehalt in Prozenten		Mangan	
	nach Angabe	gefunden	%	
1	1,20	a) 1,25	0,48	
		b) 1,22	0,45	
2	1,59	a) 1,60	—	
		b) 1,63	—	
		c) 1,59	0,38	
3	1,98	a) 2,01	0,48	NB. Die Bestimmungen in der Probe Nr. 3 wurden von Hrn. Stud. Löwenstein ausgeführt.
		b) 1,96	0,48	
4	2,31	a) 2,26	0,30	
		b) 2,35	0,32	
5	0,26	a) 0,24	—	
		b) 0,25	—	
6	14,60	14,54	0,35	
		—	0,38	

Bei der Ausführung der Bestimmung sind die folgenden Einzelheiten zu beachten: Die Menge der abzuwägenden Probe bemißt man zweckmäßig nach dem Chromgehalte. Bei Proben mit geringem Chromgehalte (wie z. B. Nr. 5) verwende man 6 bis 10 g; bei solchen mit mehr

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 22 S. 1305 bis 1306 und 1906 Nr. 7 S. 396.

** Wenn Kleine bei der Manganbestimmung Werte erhält, die regelmäßig um eine Kleinigkeit niedriger ausfallen, als die nach dem Hampeschen Chloratverfahren erhaltenen, so ist das vielleicht darauf zurückzuführen, daß bei der von Kleine gewählten Ausführungsweise noch Chloride in der Flüssigkeit vorlagen. Ueber den Einfluß der Chloride habe ich schon in meiner ersten Veröffentlichung, „Zeitschr. f. angew. Chem." 1901 S. 1158 und 1159 (Versuche 46, 47 und 48), Angaben gemacht und gezeigt, daß bei Anwesenheit von Chloriden leicht zu niedrige Werte erhalten werden.

*** Auch bei der Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren ist eine vorherige Entfernung des Eisens nicht erforderlich. Nur für den Fall, daß es sich um die Bestimmung minimaler Mengen von Mangan handelt, dürfte die vorherige Entfernung des Eisens (durch Fällung mit Zinkoxyd oder nach dem Rotheschen Verfahren) von Vorteil sein.

als etwa 0,5 % Chrom (wie den Proben Nr. 1 bis 4) genügen dagegen schon Substanzmengen von 1,5 g bis 6 g, und bei sehr chromreichen Stählen, Ferrochrom und dergleichen schon Mengen von unter 1 g. Ist der ungefähre Chromgehalt nicht bekannt, so verwende man 3 bis 6 g der Probe; zeigt die Lösung nach der Oxydation eine intensive Gelbfärbung, so wird die Titration nicht mit der Gesamtmenge, sondern nur mit einem aliquoten Teil der Lösung vorgenommen. — Das Lösen der Probe erfolgt in verdünnter Schwefelsäure, wobei man zuerst gelinde erwärmt, zum Schluß — wenn die Einwirkung der Säure nachläßt — bis zum Sieden erhitzt. Zuerst löst sich das Eisen, zum Schluß das Chrom.

Bei den Proben Nr. 1 bis 5 (mit 0,18 bis 2,17 % Chrom) machte es keine Schwierigkeiten, mit etwa 20prozentiger Schwefelsäure alles Chrom in Lösung zu bringen (die Chromstähle Nr. 3 und 4 erforderten allerdings schon ein etwas längeres Kochen). Bei der Probe Nr. 6 mit 14,54 % Chrom gelang es dagegen auch durch längeres Erhitzen mit 15- bis 20prozentiger Schwefelsäure nicht mehr, eine vollständige Lösung des Chroms zu erzielen; diese erfolgte aber glatt bei Verwendung von konzentrierterer Schwefelsäure (1 Volumen Schwefelsäure auf 2 Volumen Wasser).*

Dipl.-Ing. O. Nöther konnte selbst bei einem Ferrochrom mit rund 33 % Chrom durch längeres Kochen mit etwa 50prozentiger Schwefelsäure alles Chrom in Lösung bringen (er fand dabei den Chromgehalt nach der Persulfatmethode im Durchschnitt zu 33,39 %, beim Aufschließen des Ferrochroms mit Magnesia und Natriumkaliumkarbonat im Durchschnitt zu 33,37 %).

Will man nach erfolgter Lösung** die Oxydation mit Persulfat vornehmen, so ist dabei zu beachten, daß durch die Anwesenheit größerer Mengen von freier Säure die vollständige Oxydation des Chroms verhindert werden kann. Deswegen neutralisiert man zunächst die freie Säure durch Ammoniak (bezw. Kalilauge oder Sodalösung), fügt dann Persulfatlösung (etwa 120 g $(NH_4)_2S_2O_8$ im Liter) in kleineren Anteilen hinzu, bis das Ferrosulfat oxydiert ist (daran erkenntlich, daß bei Zusatz von Ammoniak an der Eintropfstelle ein rotbrauner Niederschlag von Eisenhydroxyd entsteht), und endlich noch einen Ueberschuß von 25 bis 40 ccm der Persulfatlösung.

* Vergl. die Angaben von A. Burger über das Verhalten des Chroms gegen Schwefelsäure. Ber. d. Chem. Ges. Bd. 39, 1906, S. 4068 bis 4072.

** In der Flüssigkeit etwa suspendierte schwarze Kohlenstoffpartikelchen brauchen nicht abfiltriert zu werden; diese Partikelchen lassen sich bei einiger Uebung leicht von dem spezifisch schwereren, am Boden befindlichen schwarzen Chrompulver unterscheiden; letzteres muß selbstverständlich vollkommen in Lösung gegangen sein.

Will man an Persulfat sparen, so kann man auch die Oxydation des Ferrosulfats statt durch Persulfat mit Salpetersäure bewirken. In diesem Falle versetzt man die noch heiße schwefelsaure Lösung der Probe allmählich mit kleinen Mengen von Salpetersäure und erhitzt zum Sieden; nach erfolgter Oxydation des Ferrosalzes stumpft man dann die überschüssige Säure durch Ammoniak (oder Sodalösung) ab und versetzt mit etwa 40 ccm der Persulfatlösung (oder 5 g festem Ammoniumpersulfat). In jedem Falle verdünnt man darauf die Flüssigkeit auf 400 bis 500 ccm, fügt 20 ccm verdünnte Schwefelsäure (spez. Gewicht 1,16 bis 1,18) hinzu* und erhitzt 20 bis 30 Minuten lang zum Sieden. Enthält die Probe Mangan, so scheidet sich dieses als Mangandioxydhydrat aus. Der Niederschlag wird durch ein dichtes Filter abfiltriert, ausgewaschen und kann dann eventuell zu einer gesonderten Manganbestimmung benutzt werden. Im Filtrate bestimmt man das Chrom maßanalytisch.

Liegen nur kleinere Mengen von Mangan und Chrom vor, so ist es zweckmäßig, statt mit freier Flamme zu erhitzen, den Kolben eine Stunde lang in ein kochendes Wasserbad einzustellen. Enthält die Probe Mangan (entsteht also beim Sieden ein Niederschlag), so kann man sicher sein, daß die Oxydation des Chromoxyds zu Chromsäure eine quantitative ist, denn die Ausscheidung des Mangandioxydhydrates beginnt erst nach vollständiger Oxydation des Chroms. Enthält die Probe kein Mangan, so ist es zweckmäßig, nach dem Zusatz des Persulfats zunächst nur etwa 10 Minuten zum Sieden zu erhitzen, dann nach Abkühlung auf etwa 50° eine neue Portion von Persulfat hinzuzufügen — ungefähr die Hälfte der zuerst angewandten Menge — und schließlich 20 Minuten lang zu kochen.**

Handelt es sich lediglich um die Chrombestimmung und verzichtet man auf die gleichzeitige Manganbestimmung, so kann man der schwefelsauren Lösung der Probe von vornherein etwas Mangansulfat zufügen, um sicher zu sein, daß eine vollständige Oxydation des Chroms zu Chromsäure stattgefunden hat. Allerdings muß dann das ausgeschiedene Mangansuperoxydhydrat abfiltriert werden, was bei manganfreien Proben sonst wegfallen würde.

Bezüglich der Ausführung der Titration seien noch die folgenden Einzelheiten angeführt. Aus der eingangs angeführten Reaktionsgleichung

* Eine gewisse Menge freier Schwefelsäure muß vorhanden sein, um das Ausfallen erheblicherer Mengen von basischem Ferrisulfat zu verhindern.

** Schon bei etwa 80° beginnt ein Aufperlen der Flüssigkeit infolge von Sauerstoffentwicklung. Die Zeitdauer des Kochens bemesse man erst vom Beginn des wirklichen Siedens an.

ergibt sich, daß 3 Atome Eisen ($3 \times 55,88$) 1 Atom Chrom (52,12) entsprechen; der Eisentiter ist also mit dem Faktor $\frac{52,12}{3 \times 55,88} = 0,3109$ zu multiplizieren, um den Chromtiter der Permanganatlösung zu erhalten.

Die angesäuerte Eisenvitriollösung ist nicht absolut titerbeständig; daher muß der Gehalt derselben etwa jeden zweiten Tag durch Titration mit der Permanganatlösung kontrolliert werden. Das folgende Beispiel diene zur Klarstellung der Rechnungen:

2,1786 g der Probe Nr. 4 (vergl. die Tabelle, Analyse Nr. 4b) wurden in Schwefelsäure (1 : 1) gelöst und die Oxydation in vorstehend beschriebener Weise ausgeführt. Zur Titration diente eine Permanganatlösung, von welcher 1 ccm 4,387 mg Eisen oder $0,3109 \times 4,387 = 1,364$ mg Chrom entsprach. Durch einen Vorversuch wurde ermittelt, daß 25 ccm der zur Reduktion verwendeten Eisenvitriollösung 27,35 ccm obiger Permanganatlösung verbrauchten. Auf Zusatz von 25 ccm dieser Vitriollösung zu der das Chrom als Chromsäure enthaltenden Lösung der Probe war die Färbung der Flüssigkeit noch gelbgrün, nach Zusatz von weiteren 25 ccm wurde sie aber rein grün. Nach starker Verdünnung wurde nunmehr der Ueberschuß an Ferrosalz durch Titration mit Permanganatlösung ermittelt; verbraucht wurden dabei 17,20 ccm.

	Permanganat
50 ccm Vitriollösung entsprechen $2 \times 27,35$	54,70 ccm
Der Ueberschuß an Ferrosalz entspricht	17,20 „
Der Chromsäure entsprechen demnach	37,50 ccm

Daraus berechnet sich die Menge des Chroms zu $37,5 \times 1,364$ mg $= 0,05114$ g oder 2,35 %.

Wesentlich ist es, vor der Titration des Ueberschusses an Ferrosalz stark zu verdünnen, um in der durch Chromoxydsulfat grün gefärbten Flüssigkeit die Endreaktion deutlich erkennen zu können; sind einige Tropfen Permanganat im Ueberschuß vorhanden, so entsteht eine lavendelblaue Färbung.

Hauptbedingung für das Erzielen richtiger Ergebnisse bei der Titration ist stets, daß man das überschüssige Persulfat vorher durch längeres Kochen vollständig zerstört hat, da sonst die Ueberschwefelsäure — ebenso wie die Chromsäure — das zugefügte Ferrosalz zu Ferrisalz oxydieren und man dann zu hohe Werte für den Chromgehalt finden würde.

II. Chrombestimmung bei Anwesenheit von Wolfram. Handelt es sich um die Chrombestimmung in Stählen, die außer Chrom noch Wolfram enthalten, so bleibt beim Lösen der Probe in Schwefelsäure ein schwarzes Pulver von metallischem Wolfram ungelöst zurück. Oxydiert man darauf das Ferrosalz durch Aufkochen mit Salpetersäure, oder erwärmt man mit überschüssiger Persulfatlösung, so wird das Wolframpulver zu Wolframsäurehydrat oxydiert.* Kleinere Mengen von ausgeschiedener Wolframsäure stören bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren zur Chrombestimmung nicht sonderlich, größere Mengen von Wolframsäurehydrat dagegen müssen vor der Titration unbedingt abfiltriert werden.**

Um das lästige Abfiltrieren des Wolframsäurehydrats zu umgehen, wurde vom Verfasser versucht, das Hydrat durch Zusatz von Natriumphosphat in lösliche Phosphorwolframsäure überzuführen. Versetzt man nämlich ein lösliches Wolframat mit Natriumphosphat, so läßt sich aus dieser Lösung durch Kochen mit Mineralsäuren Wolframsäurehydrat nicht mehr abscheiden, und zwar infolge der Bildung von löslicher Phosphorwolframsäure. Es mußte nun zunächst geprüft werden, ob die Anwesenheit von Phosphorwolframsäure nicht bei der Titration der Chromsäure mit Ferrosalz und Permanganat störend einwirkt.

Die Lösung von 0,3180 g Kaliumbichromat wurde mit Natriumparawolframat — enthaltend 0,8846 g WO_3 — und mit 20 ccm Natriumphosphatlösung (1 Teil $Na_2HPO_4 + 12\ H_2O$ gelöst in 10 Teilen Wasser) versetzt, darauf mit Schwefelsäure angesäuert und die Chromsäure in bekannter Weise titriert.

1 ccm der verwendeten Permanganatlösung entsprach 2,4082 mg Eisen; daraus berechnet sich der Chromtiter zu $2,4082 \times 0,3109 = 0,7487$ mg.

	Permanganat ccm
Die zugefügte Menge von Eisenvitriol entsprach	164,2
Der Ueberschuß an Ferrosalz . . .	14,8
Der Chromsäure entsprachen demnach	149,4

Die in Form von Bichromat vorliegende Chrommenge ergibt sich also zu $149,4 \times 0,0007487 = 0,1119$ g. Aus der Formel $K_2Cr_2O_7$ berechnet sich der Chromgehalt in der angewandten Menge von 0,3180 g zu 0,1125.

Ferner wurden von einer verdünnten Lösung von Kaliumbichromat je 20 ccm mit der Pipette entnommen und nach Zusatz von Ferrosulfat mit der obigen Permanganatlösung titriert. Ohne Zusatz von Wolframat und Phosphat entsprach die Chromsäure: a) 102,45 ccm, b) 102,25 ccm Permanganat. Auf Zusatz von 25 ccm einer Natriumparawolframatlösung (enthaltend 0,4423 g WO_3) und 20 ccm Natriumphosphatlösung (1 : 10) wurden gebraucht: c) 102,35 ccm

* Niemals erfolgt dabei eine quantitative Abscheidung des Wolframs als Wolframsäurehydrat, vielmehr bleibt stets ein erheblicher Teil in Lösung.

** Auch F. Ibbotson und R. Howden geben (a. a. O.) bereits an, daß kleinere Mengen ausgeschiedener Wolframsäure nicht sonderlich störend einwirken, größere abzufiltrieren sind.

Permanganat, ferner bei einem Zusatz von 50 ccm der gleichen Wolframatlösung (0,8846 g WO_3 enthaltend) und 20 ccm Natriumphosphat: d) 102,20 ccm Permanganat, und endlich mit 100 ccm Wolframatlösung (1,7692 g WO_3) und 20 ccm Phosphat: e) 102,40 ccm Permanganat.

Aus den angeführten Versuchen folgt, daß ein schädlicher Einfluß der Phosphorwolframsäure sich bei der Titration von Chromsäure mit Ferrosalz und Permanganat nicht bemerkbar macht. In Gemischen von Chromaten und Wolframaten kann also nach Zusatz einer ausreichenden Menge von Phosphat ohne weiteres die Titration der Chromsäure bewirkt werden. — Nach Ausführung dieser Vorversuche konnte nunmehr daran geschritten werden, die Chrombestimmung auf dem beschriebenen Wege auch in Chromwolframstählen zu versuchen.

Proben von derartigen Stählen verdanke ich — ebenso wie die der Chromstähle Nr. 1 bis 6 (vergl. Abschnitt I) — der Firma Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft.

Die Bestimmung des Wolframgehaltes erfolgte nach der von mir beschriebenen Benzidinmethode.*

Nach dem Wolframgehalte angeordnet enthielten die Proben:

Nr. 1	4,08 %	W
„ 2	8,61 „	„
„ 3	10,41 „	„
„ 4	19,08 „	„
„ 5	25,00 „	„

Wie aus den diesbezüglichen Angaben in der Literatur ersichtlich, ist es bei höheren Wolframgehalten nicht immer ganz leicht, durch Behandlung mit Säuren einen vollständigen Aufschluß zu erzielen. Als z. B. die Probe Nr. 3 (mit 10,41 % Wolfram) dreimal mit Königswasser auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft, darauf der Rückstand mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure aufgenommen und bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfen eingeengt wurde, ließ sich in der ausgeschiedenen Wolframsäure, die durch Schmelzen mit Soda im Platintiegel aufgeschlossen wurde, noch ein Gehalt von 0,11 % Chrom (bezogen auf das Gewicht der Stahlprobe) nachweisen. — Wie ich gefunden, ließ sich ein vollständiger Aufschluß bei allen von mir untersuchten Proben (Nr. 5 enthielt 25 % Wolfram) bequem auf dem folgenden Wege erzielen:

Die Probe (je nach der Chrommenge sind 1 bis 5 g abzuwägen) wird in 45- bis 50 prozentiger Schwefelsäure (1 Vol. Säure auf 2 Vol. Wasser) gelöst; man erwärmt dabei zuerst gelinde, zum Schluß, wenn die Einwirkung der Säure nachläßt, bis zum lebhaften Sieden und unterhält letzteres — unter zeitweiligem Ersatz des verdampfenden Wassers — bis keine Spur von Wasserstoffentwicklung mehr erkennbar ist; darauf fügt man allmählich in kleinen Mengen Salpetersäure (spez. Gew. 1,2) hinzu und erwärmt zuerst gelinde, dann einige Minuten bis zum Sieden,** um das Ferrosulfat in Ferrisulfat und das schwarze Wolframpulver in Wolframsäurehydrat überzuführen; das Kochen mit Salpetersäure ist fortzusetzen, bis das metallische Wolfram vollständig verschwunden und zu gelbem (gelbbraunem) Wolframsäurehydrat oxydiert ist.

Um nun lösliche Phosphorwolframsäure zu erzeugen, genügt es nicht, einfach Natriumphosphat zuzufügen, sondern man muß die saure, mit Natriumphosphat versetzte Flüssigkeit zunächst durch Zusatz eines Ueberschusses von konzentrierter Kalilauge (oder Natronlauge) alkalisch machen, um lösliches Wolframat zu erzeugen; dabei fügt man die Lauge unter Umschütteln in kleinen Portionen hinzu, bis die Flüssigkeit rotes Lackmuspapier schließlich intensiv blau färbt. Um nicht zu viel Lauge hinzusetzen zu müssen, ist beim Lösen und Oxydieren der Probe darauf zu achten, mit möglichst wenig Säure auszukommen. Die alkalisch gemachte Flüssigkeit versetzt man dann langsam unter Umschütteln mit verdünnter Schwefelsäure, bis sich der starke Niederschlag von Eisenhydroxyd nach einiger Zeit wieder klar gelöst hat, wobei das Hinzufügen eines allzu großen Ueberschusses von Säure möglichst zu vermeiden ist, um nachher bei der Oxydation mit Persulfat ohne weiteres eine quantitative Ueberführung des Chroms in Chromsäure bewirken zu können.

War der Aufschluß der Probe gelungen, so muß beim Ansäuern eine klare Lösung entstehen, indem das Wolfram nunmehr als Phosphorwolframsäure in Lösung bleibt.*** Nach Zusatz von Persulfat (30 bis 50 ccm der Lösung von 120 g

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 24 S. 1489. An Stelle von Benzidinchlorhydrat läßt sich — wie ich neuerdings gefunden — auch Tolidinchlorhydrat verwenden. Der Zusatz von Schwefelsäure kann dann bei der Fällung der Wolframsäure wegfallen.

** Bei der Oxydation mit Salpetersäure ist Vorsicht geboten, um ein Ueberschäumen zu vermeiden; wird die Reaktion etwa zu heftig, so kühle man sofort durch Eintauchen des Kolbens in kaltes Wasser.

*** Versetzt man Natriumwolframat mit Natriumphosphat, so tritt — wie schon oben erwähnt — beim Ansäuern eine Ausscheidung von Wolframsäurehydrat nicht mehr ein; fällt man aber aus der Natriumwolframatlösung vorher durch Kochen mit Salpetersäure gelbes Wolframsäurehydrat aus und fügt dann erst Natriumphosphat hinzu, so löst sich das gelbe Hydrat nicht; gibt man aber darauf Lauge bis zur alkalischen Reaktion hinzu und säuert wieder an, so bleibt die Flüssigkeit jetzt infolge der Bildung von Phosphorwolframsäure klar. — Diese Verhältnisse erklären es auch, warum es nicht gelang, Chromwolframstähle und Wolframstähle unter Zusatz von Natriumphosphat (oder Phosphorsäure) in Salpetersäure oder in Schwefelsäure und Salpetersäure direkt klar zu lösen.

$(NH_4)_2S_2O_8$ im Liter, oder etwa 5 g festes Salz) und Verdünnen auf 400 bis 500 ccm schreitet man zur Oxydation des Chroms, entweder durch längeres Kochen über freier Flamme, oder aber durch ein einstündiges Einstellen des Kolbens in ein kochendes Wasserbad (vergl. die darüber im Abschnitt I gemachten näheren Angaben).

Infolge der Anwesenheit reichlicherer Mengen von Phosphorsäure* verzichtet man im vorliegenden Falle zweckmäßig auf die gleichzeitige Manganbestimmung und nimmt die Bestimmung am besten in einer gesonderten Probe nach meinen früheren Angaben über die Manganbestimmung bei Anwesenheit von Wolfram** vor. Die wie vorstehend beschrieben ausgeführten Chrombestimmungen lieferten bei den fünf Proben von Chromwolframstählen (Nr. 1 bis 5) die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werte:

Nr. der Probe	Prozente Wolfram	Prozente Chrom nach Angabe	Prozente Chrom gefunden
1†	4,08	0,48	0,46
	—	—	0,48
2	8,61	—	0,45
	—	—	0,46
	—	—	0,48
3	10,41	4,39	4,18
	—	—	4,11
	—	—	4,20
4	19,08	5,00	4,87
	—	—	4,87
	—	—	4,90
5	25,0	5,30	5,24
	—	—	5,28

† Bei der Probe Nr. 1 mit dem geringsten Wolframgehalte — 4,08 % — ließ sich schon durch Kochen mit 20 prozentiger Schwefelsäure und Oxydieren mit Salpetersäure vollständiger Aufschluß erzielen.

Charlottenburg, 30. April 1907.

* Ueber den Einfluß der Phosphorsäure auf die Fällung des Mangans durch Persulfat vergl. meine früheren Angaben: „Zeitschr. f. angew. Chem.“ 1903 S. 910 Abschnitt IV.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 11 S. 380.

Die Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen.

Für die elektrische Roheisenerzeugung sind in den letzten Jahren eine ganze Reihe Ofenkonstruktionen in Vorschlag gebracht worden. Von diesen Vorschlägen wurden jedoch nur wenige in technischem Maßstabe erprobt. Der erste, welcher Eisen elektrisch in einem größeren Versuchsofen herstellte, war Stassano. Er ging dabei zunächst von der Form des Hochofens aus und führte unterhalb der Rast zwei Elektroden horizontal ein.* Nach einigen unbefriedigenden Versuchen verzichtete er auf die besondere Ausbildung von Schacht und Rast, und benutzte nur noch einen kammerartigen Schmelzraum. In Darfo im Chamonica-Tale war ein solcher 500pferd. Ofen eine Zeitlang in Betrieb. Das so erhaltene Roheisen sollte in demselben Ofen gleich weiter raffiniert werden, was durch längeres Erhitzen unter einer Schlackendecke auch möglich war. Das Produkt war schließlich eine Art Flußeisen (0,09 bis 0,17 % C, 0,09 bis 0,029 % P, 0,059 % S). Stassano verwendete ausgesucht reine Erze und setzte seinen Möller genau nach Analyse zusammen. Die Anlage ging bald ein. Die Versuche haben nicht viel Aufschluß über die eigentliche Frage der Roheisenerzeugung im elektrischen Ofen erbracht.**

Weitere zuverlässige Angaben über elektrische Roheisenerzeugung wurden dann erst durch Haanels Bericht an die Kanadische Regierung bekannt, in welchem die in La Praz und in Livet ausgeführten Erzreduktionen beschrieben sind.* Hierfür wurden Ofenkonstruktionen verwendet, die sonst zur Herstellung von Ferrolegierungen dienten. Héroult erhielt dabei aus einem armen Eisensteine ein zufälliges Produkt von ganz ungewöhnlicher Zusammensetzung (1,84 % C, 3,12 % Si, 0,27 % S).

Eingehendere Versuche wurden dagegen bei der Firma Keller, Leleux & Co. der Kommission vorgeführt, in deren Gegenwart etwa 90 t Erze verschmolzen wurden. Das Erz war ein guter Hämatit mit wenig Schwefel und viel Mangan (48,7 % Fe, 0,011 % P, 0,02 % S, 4,15 % MnO). Als wichtigstes Resultat ergab sich hierbei, daß der Schwefel des Erzes leicht zu entfernen sei (was hier jedenfalls teilweise auf Rechnung des Mangans kommt); der Phosphor geht ganz in das Eisen, also lassen sich im elektrischen Ofen auch phosphorreiche Eisensorten erzeugen. Durch Regulierung des Ofenganges hat man es in der Hand, nach Wunsch graues oder weißes Eisen zu erzeugen.** (Grau: 1,21 % geb. C, 2,72 % Graphit, 1,42 % SiO_2, 0,003 % S, 0,029 % P, 4 % Mn; weiß: 4,02 % geb. C, 0,12 % Graphit, 0,56 % SiO_2, 0,023 % S, 3,88 % Mn.) Versuche mit Ersatz des Koks durch Holzkohle hatten einen vorzeitigen Abbrand des Reduktionsmittels ergeben.

Die von Héroult und Keller benutzten Oefen waren prinzipiell von dem von Stassano verwendeten Ofen verschieden; sie besaßen eine mit der Stromquelle verbundene Kohle als Boden-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 12 S. 686.

** Der jetzt in Turin in der Kgl. Gießerei in Betrieb befindliche Drehofen Stassanos (vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 2 S. 46) ist nicht für Roheisenerzeugung bestimmt.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 9 S. 537.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 9 S. 538.

platte; der nicht allzu hohe Schacht bestand aus feuerfesten Steinen, die ein Eisenmantel zusammenhielt. Ein quadratischer Kohlenblock wurde in die obere Schachtöffnung eingesenkt; die Charge befand sich zwischen den beiden Kohlen. Héroult wandte Wechselstrom von 46 Volt und 5280 Amp.

Abbildung 1. Héroultscher Schmelzofen.

an, Keller einen solchen von 59 Volt und 11000 Amp. (auch 55 Volt und 7247 Amp.): Stassano hat im großen Ofen mit 70 Volt und 2000 Amp. gearbeitet. Der Kraftverbrauch für 1 t Rohmetall wurde von Stassano zu 3155 KW.-Std. gefunden, Héroults Versuch beanspruchte 3280 KW.-Std., die Keller-Oefen brauchten für graues Roheisen 3420 KW.-Std. Bei einem andern Versuche wurde aber nur ein Stromverbrauch von 1620 KW.-Std. ermittelt. Auch wenn die Schmelzung bei letzterem Versuche unvollkommen war, so ist die Abweichung von den anderen Zahlen so groß, daß sich ein richtiges Bild über den wirklichen Kraftverbrauch noch nicht gewinnen ließ. Der Kanadischen Regierung lag nun viel daran, die Bedingungen genauer zu ermitteln, denn es sollte die Frage praktisch entschieden werden, ob der elektrische Ofen imstande sei, aus kanadischen, sehr schwefelhaltigen Magneteisensteinen mit Hilfe von Holzkohle als Reduktionsmittel ein brauchbares Roheisen zu liefern. Man traf deshalb mit Héroult ein Abkommen, in Kanada selbst Schmelzversuche in einem speziell für Roheisenerzeugung konstruierten Ofen vorzunehmen. Die

Abbild. 2. Abbrand der Kohlenelektrode im Héroult-Ofen.

Versuche wurden unter persönlicher Leitung Héroults in Sault-Ste.-Marie Anfang 1906 ausgeführt. Ueber die hierbei erzielten Resultate hat Dr. Eugene Haanel, Superintendent of Mines, wiederholt Mitteilungen gemacht, über welche in „Stahl und Eisen" eingehend referiert ist.* Soeben ist nun auch der offizielle Bericht hierüber erschienen, aus welchem noch nachstehende Einzelheiten über die Schmelzversuche entnommen sind.

Den Héroultschen Schmelzofen in seiner letzten Form zeigt Abbildung 1. Mit einer kreisförmigen Grundplatte von 1220 mm Durchmesser ist der aus zwei Ringen bestehende Eisenblechmantel verschraubt. Um die Induktion so gering wie möglich zu machen, war der Eisenmantel durch eine 254 mm breite Kupferplatte unterbrochen. An die Bodenplatte waren eine Anzahl Zapfen angegossen, um die auf dem Boden eingestampfte

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 238, Nr. 9 S. 566, Nr. 14 S. 868, Nr. 22 S. 1369.

Abbildung 3 bis 5. Héroults elektrischer Doppelschachtofen.

Kohlenmasse festzuhalten; die Grundplatte hatte ferner noch einen Ansatz zur Befestigung der einen Stromzuleitung. Die aus 30 Aluminiumdrähten von je 15,9 mm bestehenden Kabel waren mit Aluminium umgossen und unter Zwischenschaltung eines Kupferstückes mit dem Gußeisen verschraubt. Der eigentliche Ofenschacht (oberer Durchmesser 762 mm) erweiterte sich ein wenig nach unten (813 mm), seine Höhe betrug 838 mm, die Höhe der kurzen Rast 279 mm, der innere Durchmesser am Grunde war 610 mm. Der Ofen ist bis zum Ansatz des Schachtes mit Kohle ausgefüttert, der Schacht besteht aus feuerfesten Steinen. Bei den ersten Versuchen ging die Kohlenauskleidung ziemlich hoch herauf im Ofen; diese Anordnung mußte aber bald geändert werden, weil der Strom von der hängenden Kohlenelektrode durch die Charge nach den Wandungen ging. Das andere Extrem, die Ausmauerung des ganzen Schachtes mit Magnesiasteinen, hatte jedoch auch seine Uebelstände; der Strom ging jetzt zwar nach der Bodenplatte, Schlacke und Metall boten aber einen so kleinen Widerstand, daß man die Elektrode zu hoch herausziehen mußte, um die nötige Spannung zu bekommen. Der Ofen erhielt deshalb die aus der Abbildung ersichtliche

Gestalt, bei der sich die Kohlenauskleidung nur ein kurzes Stück im Schacht in die Höhe zieht.

Die hängende Elektrode bestand aus einem Kohlenblock in Form eines quadratischen Prismas von 406 mm Querschnitt und 1,8 m Seitenlänge. Das obere Ende des Blockes war, wie aus der Abbildung ersichtlich, mit einem Stahlschuh gefaßt, der an vier Kupferplatten angenietet war. In dem Elektrodenhalter führte ein Rohr herunter, durch welches Luft zur Kühlung der Elektrode eingeblasen wurde, sobald dieselbe ziemlich weit abgebrannt war und tief in die Charge tauchte. Die Elektrode hing beweglich an einer über zwei Rollen laufenden Kette an einer Laufkatze. Die mit Aluminium umgossenen Kabelenden waren mit der Kupferfassung der Elektrode verschraubt.

Die Erze wurden auf 19 mm gebrochen, mit Kohle und Zuschlag gemischt und das Gemisch mit der Hand aufgegeben.

Um einerseits die Wärme, anderseits die reduzierende Wirkung des abgehenden Kohlenoxyds auszunutzen, wurde bei einem Versuche Kohlenoxyd in die Charge eingeblasen. Der Erfolg war aber nicht der erwünschte. Die Verbrennungswärme war so groß, daß die Charge schon oben zusammenschmolz und nicht heruntersank. Außerdem wurde die Elektrode infolge der starken Oxydation schnell angegriffen.

Der Erfolg der Schmelzung ist wesentlich von der Temperatur im Ofen abhängig. Geht der Ofen zu kalt (wie meist anfangs), so entsteht weißes Eisen. Enthält die Charge nicht genug Kohlenstoff, so wird das Kohlefutter angefressen. Ist zu viel Kohlenstoff in der Charge, so muß man Erz nachsetzen. Erscheint der Schwefelgehalt noch zu hoch, so hilft man mit Kalk nach und macht dann die Schlacke durch Sandzusatz flüssiger. (Bei der praktischen Anwendung des elektrischen Ofens, wo größere Mengen gleicher Erze zu verschmelzen sind, werden durch Verwendung bestimmter Möllerung derartige Variationen meist überflüssig sein.)

Eine Reihe Resultate der Schmelzungen sind in „Stahl und Eisen" schon mitgeteilt.* Nachstehendes Beispiel zeigt, wie leicht der Schwefel bei Verwendung eines stark schwefelhaltigen Magneteisensteines entfernt werden konnte. Das Erz (Blairton-Erz) hatte 55,85 % Fe, 0,016 % P, 0,57 % S, — Mn; es wurde mit Kalk, Holzkohle und Sand

Abbildung 6 und 7. Turnbulls elektrischer Schachtofen.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1370.

verschmolzen, und zwar kamen auf 400 Teile Erz 120 Holzkohle, 25 Kalk, 6 Sand. Das erhaltene Roheisen zeigte 3,98 % Gesamtkohlenstoff, davon 2,78 % Graphit, 0,10 % Mangan, 0,024 % Phosphor, 0,039 % Schwefel, 3,54 % Silizium. Der Versuch war 64½ Stunden im Gange; durchschnittlich wurden am Ofen 35,9 Volt und 4985 Amp. gemessen. Es berechnet sich ein Stromaufwand von 1989 KW.-Std. für 1000 kg Roheisen, oder, anders ausgedrückt, für 1 t Eisen sind 0,273 elektr. P.S.-Jahre nötig. Auf 1 t Roheisen kommen 501,8 kg Holzkohle.

Bei diesem und mehreren anderen Versuchen wurde festgestellt, daß man in der Regel mit 30 Teilen Holzkohle auf 100 Teile Erz auskommen konnte, um ein graues Roheisen zu erzeugen, wenn der Ofen ordentlich in Betrieb war. Die verwendete Holzkohle war dabei nicht einmal besonders gut (14 % Feuchtigkeit, 2,54 % Asche, 27,56 % flüchtiger, 55,90 % fester Kohlenstoff).

Folgender Versuch zeigt das Resultat der Verschmelzung eines sehr phosphorreichen Magneteisensteines (58,29 % Fe, 0,415 % P, 0,45 % S, 4 % SiO_2) von der Calabogie-Grube. Die Charge bestand durchschnittlich aus 400 Teilen Erz, 125 Teilen Holzkohle, 20 bis 45 Teilen Kalk und ein wenig Quarz. Die Abstiche hatten im Mittel folgende Zusammensetzung: 3,70 % Ges.-C, 3 % Graphit, 0,476 % Phosphor, 0,009 % Schwefel, 1,39 % Silizium. Der Phosphor ging in einem Falle bis 0,645 % herauf. Das Schmelzen dauerte in diesem Falle 43 Stunden, am Ofen wurden 36,75 Volt und 5000 Amp. gemessen, der Kraftverbrauch für 1000 kg Roheisen berechnet sich zu 1956 KW.-Std. oder 0,268 elektr. P.S.-Jahr. Auf die Tonne Roheisen entfallen 508,5 kg Holzkohle.

Die Zahlen des Kraftverbrauches bewegten sich in der Hauptsache um 2000 KW.-Std. herum. Anfangs wurden wesentlich höhere Mengen von elektrischer Energie verbraucht (2340 und 2579 KW.-Std.). Anderseits kam man bei einigen Versuchen auch mit geringeren Strommengen aus. So wurde z. B. ein Hämatit (88,90 % Fe_2O_3) mit Briketts (aus 80 % Kohlenstaub und 20 % feuerfestem Ton) und dem nötigen Kalkzuschlag verschmolzen (200 : 60 : 50); man verbrauchte während der Zeit (12 Stunden), wo der Ofen anstandslos lief, nur 0,236 P.S.-Jahr bezw. 1705 KW.-Std. für die Tonne Roheisen (4,64 % Ges.-C, 3,80 % Graphit, 0,067 % P, 0,022 % S, 0,90 % Si). Auch ein Versuch mit einem Magneteisenstein (Wilbur-Grube) (56,69 % Fe, 6,20 % SiO_2, 6,84 % MgO, 2 % CaO, 2,56 % Al_2O_3) gab beim Verschmelzen mit Holzkohle und Sand (400 : 140 : 20) ein graues Roheisen (4,64 % Ges.-C, 3,50 % Graphit, 0,021 % P, 0,034 % S, 1,03 % Si) mit einem Stromverbrauch von 0,239 elektr. P.S.-Jahr bezw. 1732 KW.-Std. für die Tonne. Der Stromverbrauch wurde also zu etwa 1700 bis 2000 KW.-Stunden für die Tonne Rohmetall bei den Versuchen im Héroultschen Schachtofen ermittelt. Diese Zahlen sind wesentlich niedriger, als man nach den bisher bekannt gewordenen Versuchen annehmen mußte.

Bei dem elektrischen Verschmelzen von Magneteisenstein mußte die Befürchtung auf-

Abbildung 8. Induktions-Stahlofen nach Grönwall, Lindblad und Stålhane.

tauchen, daß durch die Leitfähigkeit des Magneteisensteines Schwierigkeiten auftreten würden, indem sich der Strom vielleicht seitlich zerstreuen würde, anstatt mit der nötigen Dichte durch die Reduktions- und Schmelzzone zu gehen. Dieser Uebelstand trat bei Verwendung von Holzkohle nicht ein. Wohl schwankte der Widerstand der Charge zu verschiedenen Zeiten, diese Erscheinung tritt aber bei allen stückigen Heizwiderständen auf.*

Die verschmolzenen Magneteisensteine enthielten alle größere Mengen Magnesia, wodurch schwerschmelzbare Schlacken entstanden. Hat man eine Stromquelle zur Verfügung, die in solchen Fällen nach Belieben eine größere Stromentnahme gestattet, so werden Ansätze im Tiegel leicht vermieden.

Der Leistungsfaktor des Ofens war ein außerordentlich hoher, 0,919, was nur auf die geschickte Konstruktion des Ofenmantels zurückzuführen ist. Der Leistungsfaktor des früheren Ofens in Livet war nur 0,564.

Der Elektrodenverbrauch bei derartigen Versuchen war bisher außerordentlich verschieden angegeben worden.** Eine in Sault-Ste.-Marie besonders zu diesem Zwecke vorgenommene Prüfung hatte folgendes Ergebnis: Eine Elektrode von 417 kg Gewicht wog nach 250¾ Stunden Benutzung und einer Eisenerzeugung von 19374 kg noch 214 kg. Verbraucht sind im ganzen also 203 kg, das sind für 1000 kg 10,41 kg. Abbildung 2 zeigt die Gestalt der Elektrode vor und nach der Benutzung. Der obere Teil der Elektrode ist ebenfalls durch Abbrand ziemlich stark angegriffen, was sich wohl teilweise durch eine Schutzhülle vermeiden lassen wird. Der im Berichte angegebene Elektrodenverbrauch von 8,93 kg ist ein rechnungsmäßig gefundener und bezieht sich nur auf den untersten Teil der Elektrode.

Durch die Versuche wurde dann weiter noch gezeigt, daß außer Magneteisenstein ein anderes für Kanada sehr wichtiges Material sich in derselben Weise verhütten lasse. Die berühmten nickelhaltigen Magnetkiese von Sudbury werden an einigen Stellen zur Fabrikation von Schwefelsäure abgeröstet. Diese Abbrände haben etwa folgende Zusammenstellung: 65,43 % Fe_2O_3 (= 45,80 % Fe), 10,96 % SiO_2, 3,31 % Al_2O_3, 3,92 % CaO, 3,53 % MgO, 1,56 % S, 0,016 % P, 0,41 % Cu, 2,23 % Ni. Sjöstedt*** hatte schon früher versucht, diese Rückstände auf ein nickelhaltiges Roheisen zu verschmelzen. Héroult hat auch mit diesem Material einen Schmelzversuch angestellt, welcher folgendes Ergebnis hatte: Es wurden mit 36,12 Volt und 5000 Amp. am Ofen in 56⅓ Stunden 3300 kg nickelhaltiges Roheisen erzeugt. Auf 1000 kg kommen danach 2468 KW.-Std. Das Eisen enthielt 4,10 % Nickel, 3,40 % Gesamtkohlenstoff, 2,95 % Graphit, 0,1 % Mangan, 0,042 % Phosphor, 0,006 % Schwefel und 4,03 % Silizium. Der Verbrauch an Holzkohle für

Abbildung 9 und 10.
Induktions-Schachtofen nach Grönwall, Lindblad und Stålhane.

die Tonne Eisen betrug 552 kg. Der Versuch beweist, daß sich auch aus einem so stark schwefelhaltigen Material ein fast schwefelfreies Produkt gewinnen läßt. Der hier noch etwas sehr hohe Siliziumgehalt läßt sich jedenfalls durch entsprechenden Kalkzuschlag noch herunterbringen.

Die Lake Superior Corporation hat nachher die ganze Versuchsanlage gekauft und damit noch weitere 168 t nickelhaltiges Roheisen hergestellt. Man hat dabei den Siliziumgehalt auf 2,75 % herunterbekommen (0,01 % S, 0,03 % P, 4 % Ni, 0,8 % Cu). Sjöstedt hat ermittelt, daß zur Erzeugung einer Tonne Rohmetall 2000 kg

* Bronn: „Elektrotechn. Zeitschrift" 1906 Heft 9 S. 213.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 16 S. 944.

*** „Iron Age" 1904 Nr. 7 S. 16.

Abbrände, 750 kg Kalk, 600 kg Holzkohle und 20 kg Elektrode nötig sind.

Aus den Versuchen in Sault-Ste.-Marie haben sich nun folgende Schlüsse auf die Weiterentwicklung des elektrischen Roheisenschmelzens ergeben: Die Kapazität der jetzigen Ofenform wird sich kaum höher als etwa 2000 P. S. steigern lassen. Bei Betriebsöfen wird man ferner die Gicht des Ofens derart verändern, daß einesteils eine mechanische Beschickung möglich wird, andernteils ein Gasverschluß angebracht wird, damit die Holzkohle nicht mehr oben verbrennt und man das Gichtgas abfangen und weiter verwenden kann. Vorbilder hierfür liefert ja der Hochofenbetrieb. Auch die Regulierung der Elektrode läßt sich jedenfalls automatisch einrichten.

Augenblicklich sind schon einige derartige Héroult-Oefen für praktische Zwecke im Bau. Ein 2000 pferdiger Ofen sollte schon im Mai in Baird, Kalifornien, in Betrieb kommen. Es ist für denselben ein Ausbringen von 20 Tonnen in 24 Stunden garantiert. Bewährt sich die Einrichtung, dann soll die Anlage auf 600 bis 800 t täglich vergrößert werden. Es soll dort ebenfalls ein reicher Magneteisenstein mit Holzkohle verschmolzen werden.

Schnitt A—B

A B

Abbildung 11 und 12.
Kontaktofen nach Grönwall, Lindblad und Stålhane.

Weiter errichten die Vertreter Héroults, **Turnbull & Wolff** in Welland, Ontario, einen 3000 pferd. Héroult-Ofen neuesten Typs, welcher 35 t in 24 Stunden (mit Benutzung der Gichtgase zum Vorwärmen 40 t) leisten soll. Diesem ersten soll ein noch größerer Ofen folgen.

Héroult hat nun auf Grund der bei den kanadischen Versuchen gemachten Erfahrungen eine neue Ofenkonstruktion herausgebracht (Abbildung 3 bis 5). Das Haupterfordernis einer brauchbaren Ofenkonstruktion geht nämlich dahin, den Strom so zusammenzuhalten, daß derselbe mit einer gewissen Dichte durch die unter der Elektrode befindlichen Massen (reduziertes und unreduziertes Erz, Schlacke, Metall) zur Bodenplatte tritt. Dieses will Héroult in seinem neuen Ofen in vollkommenerer Weise erreichen. Der Ofen hat, wie die Abbildung zeigt, zwei Schächte, die Auskleidung des Tiegels geschieht mit Magnesia- oder Quarzziegeln, so daß nur die Bodenplatte für die Stromzuleitung frei bleibt. Die Schächte sind mit Gasfang versehen.

R. **Turnbull** macht einen etwas andern Vorschlag (Abbildung 6 u. 7). Sein Ofen hat einen Schmelzgraben, in welchen sechs vertikal herunterhängende Elektroden eingesenkt werden können. Der Boden des Schmelzgrabens besteht aus Kohlenmasse und ist mit dem einen Pol der Stromquelle verbunden. Der Ofen hat einen Zentralschacht, von dem aus auf geneigten Ebenen die Charge in die Schmelzrinne rutscht. Der Zentralschacht ist verschlossen. Die Gichtgase gehen in einen rotierenden Zylinder, werden dort verbrannt und wärmen das Erz, den Kalk und andere Zuschläge vor, die Kohle wird durch den Gichtverschluß aufgegeben und mischt sich im Ofenschachte mit dem Erz und Zuschlag.

Interessant ist weiter die Tatsache, daß sich in Ludvika, Schweden, eine Gesellschaft „Elektrometall“ gegründet hat (200 000 Kronen), welche die von **Grönwall, Lindblad & Stålhane** vorgeschlagenen Verbesserungen an elektrischen Induktionsöfen praktisch erproben will. Der Induktionsofen soll dabei auch für Reduktionszwecke, also zur Roheisenerzeugung, verwendet werden. Nach Ansicht der Erfinder ist die große Phasenverschiebung bei den bisherigen Induktionsöfen daran schuld, daß man keine Oefen für größere Chargen bauen konnte. Man hat deshalb zu einer außergewöhnlich niedrigen Wechselzahl gegriffen, und hat kleinere Oefen mit 12 bis 15 Perioden, größere mit 5 und selbst 3 Perioden in Vorschlag gebracht. Diese Forderung bringt aber verschiedene Mißstände in bezug auf Maschinen und Anschlüsse an bestehende Kraftanlagen mit sich. Die Lage der Primärspule um den einen Schenkel des Transformators, der von dem geschmolzenen Metallbad umgeben ist, bedingt noch andere Nachteile. Die neuen Vorschläge sollen nun diese Mängel umgehen.

Lindblad hat folgende Formel aufgestellt:

$$\text{tang. } \varphi = \frac{c \cdot \infty \cdot a}{l \ \rho} \cdot \left(\frac{1}{W_s} + \frac{1}{W_p}\right)$$

(φ = Winkel der Phasenverschiebung, c = Konstante, ∞ = Frequenz, a = Fläche des Schmelzbades, l = Länge des Metallbades, ρ = spez. Wider-

stand des Bades in Ohm, W_s und W_p = magnetischer Widerstand um die Sekundärspule (Bad) und um die Primärspule.)

Demnach muß sich cos. φ, der Leistungsfaktor, vergrößern lassen durch

1. Verringerung der Frequenz,
2. Zunahme des Badwiderstandes,
3. Zunahme des magnetischen Widerstandes der zwei Streuungsfelder.

Da der erste Weg, wie angegeben, nicht recht gangbar ist, so bleiben nur die beiden anderen übrig. Die Erfinder gehen daher zunächst von der Kreisform des Bades, d. h. der Schmelzrinne, ab und geben der Rinne eine Form mit parallelen, „bifilaren“ Schenkeln. Abbild. 8 zeigt die Anordnung des Transformators und der Eisenrinne für einen 8 t-Stahlofen für 750 P. S., welcher jetzt zur praktischen Erprobung gebaut wird. Auf demselben Prinzip beruht auch der in Abbildung 9 und 10 wiedergegebene Vorschlag eines Induktions-Schachtofens zur Reduktion von Erzen.

Weiter machen dieselben Erfinder den Vorschlag, zur Erzreduktion einen „Kontaktofen“ zu konstruieren (Abbild. 11 u. 12). Derselbe besitzt zwei nicht unter sich verbundene Schmelzrinnen, die aus dem Ofen heraustreten; das geschmolzene Metall erhält Strom durch zwei Kohlenblöcke zugeführt. Beide Rinnen sind durch eine feuerfeste Zwischenwand getrennt. Der Strom soll nun von dem Metall in dem einen Schmelzgraben durch die Erzcharge nach dem andern übertreten und dabei durch Widerstandserhitzung die Erzcharge zum Schmelzen und Reduzieren bringen.

Wieviel sich von den angegebenen Vorschlägen wird in die Praxis umsetzen lassen, bleibt abzuwarten. Immerhin ergibt sich aus den Resultaten der Héroultschen Schmelzversuche, daß für kohlenarme Länder von dem elektrischen Ofen zur Erzreduktion noch manches zu erhoffen ist.

Darmstadt. Prof. Dr. *B. Neumann.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Juli 1907. Kl. 7 b, C 13 909. Antriebsvorrichtung für Drahtziehmaschinen. Woodhouse Carter, Low Moor, und Edwin Hodgson, Cleckheaton, York, England; Vertreter: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 7 b, H 37 634. Zieh- oder Aufwickeltrommel für Drahtziehmaschinen mit in das Innere der Trommel zurückschwingenden Tragearmen für den Drahtbund. James Alexander Horton, Providence, Rhode Island, V. St. A.; Vertreter: M. Mossig, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 29.

Kl. 7 b, J 8726. Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungen beliebigen Querschnitts zwischen zwei Metallplatten; Zusatz zum Patent 164 282. Leo Jolles, Köln, Gereonskloster 8.

Kl. 10 b, G 23 918. Einrichtung zum Mischen von Stoffen, insbesondere von Kohle mit Pech. Wilhelm Gerhard, Malstatt a. d. Saar.

Kl. 24 a, K 32 950. Verfahren und Einrichtung zur Rauchverzehrung mit Einleitung der aus dem frischen Brennstoff entstehenden Destillationsgase in die verteilt abziehenden Abgase. Eugen Klimm, Stuttgart, Kornbergstr. 9 a.

Kl. 26 c, St 11 578. Beschickungsvorrichtung für Retorten oder dergleichen. Stettiner Chamotte-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Didier, Stettin.

Kl. 27 b, S 24 571. Auslaßventil für Gebläsemaschinen. Southwark Foundry and Machine Company, Philadelphia; Vertreter: H. Licht und E. Liebing, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31 b, G 22 315. Vorrichtung zur Herstellung einer Form durch Ein- und Auseinandertreiben eines mehrteiligen Modells. Karl Grote, Dortmund, Adlerstraße 28.

25. Juli 1907. Kl. 7 c, G 22 326. Niederhalter für Lochmaschinen und ähnliche Werkzeugmaschinen. Alois Gerzabek, Düsseldorf, Schillerstraße 50.

Kl. 10 a, D 17 461. Liegender Regenerativkoksofen mit gleichbleibender Richtung der Flamme. Victor Defays, Brüssel; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 68.

Kl. 18 a, P 19 726. Zubringerwagen für die Kübel von Hochofenschrägaufzügen. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

Kl. 19 a, G 21 927. Unterlagsplatte für Eisenquerschwellen-Oberbau mit einem das Loch in der Schwellendecke ausfüllenden Zapfen auf der Unterseite der Platte. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 27 b, S 24 662. Ventilsteuerung für Gebläsemaschinen oder Kompressoren. Southwark Foundry and Machine Company, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: Licht und Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1 a, Nr. 174 005, vom 3. Dez. 1905. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., A.-G. in Dillingen, Saar. *Becherwerk mit durchlässigen Becherwänden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern, insbesondere von Feinkohle.*

Der Boden *d* eines jeden Bechers *a* ist dadurch, daß er aus einzelnen gelenkig miteinander verbundenen Gliedern aus gelochtem Blech, Drahtgeflecht oder dergl. besteht, nachgiebig ausgebildet. Beim Antreffen gegen Anschläge *e* tritt somit eine Formveränderung desselben ein, die auf den Becherinhalt bewegend wirkt und dadurch die Entwässerung desselben beschleunigt.

Kl. 31 c, Nr. 176246, vom 9. Juli 1905. Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind.*

Die Zange soll sowohl zum Halten der Blockform beim Herausdrücken des Blockes als auch zum Ergreifen des Blockes dienen. Die Zangenschenkel *a* sind deshalb mit Augen und auch mit Spitzen versehen. Sie drehen sich um Zapfen *b*, die in Schlitzen *c* der an der Tragsäule *d* befestigten Backen *e* verschiebbar sind. Durch Stangen *f* gesteuerte Kniehebel dienen zum Oeffnen und Schließen der Schenkel *a*. Der Druckstempel *g* besitzt ein vorstehendes Kopfstück *h*, das beim Hochgehen des Stempels ein Querhaupt *i*, welches für gewöhnlich auf der unteren Platte von *e* aufruht, mitnimmt und durch dieses die Zapfen *b* sowie die Schenkel *a* mit hochnimmt.

Beim Ausstoßen des Blockes *k* aus der Form *l* werden die Zangenschenkel *a* durch Anziehen der Steuerstangen *f* über die Zapfen *m* der Blockform geschoben. Die Zapfen *b* ruhen hierbei auf dem Boden der Schlitze *c*, das Ausstoßen erfolgt in üblicher Weise. Nach dem Beseitigen der Blockform werden die Kniehebel *f n* entsprechend weit gestreckt und und dann der Stempel *g* so weit angehoben, daß er durch das Querhaupt *i* die Schenkelzapfen *b* anhebt und dadurch den Kniehebel etwas knickt, wodurch sich das Zangenmaul etwas öffnet. Die Zange wird nun über den Block gebracht und gesenkt, wird nun auch das Querstück *i* wieder gesenkt, so senken sich auch die Schenkel *a* durch ihr Eigengewicht, strecken die Kniehebel und erfassen den Block, der durch sein Gewicht die Schenkel *a* noch weiter herunterzieht und dadurch noch fester auf sich preßt.

Kl. 7a, Nr. 176936, vom 27. Mai 1905. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Pilgerwalzwerk mit schwingenden Walzen.*

Die Erfindung bezweckt, schwingende Walzen für Pilgerwalzwerke, die durch Verschleiß oder sonstige Beschädigungen ihr richtiges Kaliber verloren haben, wieder verwendbar zu machen. Die Walzen *a* sind nicht sektorförmig, sondern als volle Zylinder ausgeführt. Sie sind auf ihren Antriebsachsen *b* nicht fest angeordnet, sondern auf diesen leicht abziehbar aufgesetzt. Demgemäß sind die Zapfen sechs-, acht- oder mehrkantig und die Bohrung der Walzen ist entsprechend gestaltet. Die Walzen können somit von ihren Wellen abgezogen und um ein bestimmtes Stück verdreht werden, so daß also ein noch nicht gebrauchter Teil des rundumlaufenden Kalibers zur Wirkung kommt. Das Kaliber wird dabei so nachgearbeitet, daß der neue Teil die vorgeschriebenen Abmessungen besitzt. Die Walzen werden zweckmäßig so hergestellt, daß sie abgesehen von dem konischen Streckkaliber *c d*, auf ihrem übrigen Umfang nur noch ein Fertigkaliber von sich gleichbleibendem Querschnitt besitzen.

Kl. 24e, Nr. 176282, vom 12. Februar 1905. Louis Alexander David in Paris. *Gaserzeuger für umkehrbaren Betrieb mit einer den Schacht in zwei Kammern teilenden, nach oben bis an die Verkokungszone reichenden Scheidewand.*

Oberhalb der Querwand *a*, welche den Gaserzeuger in zwei Hälften mit je einem Rost und einer Zuleitung *b* für den Wind und Ableitung für die erzeugten Gase teilt, ist durch den verbleibenden freien Raum eine parallele bewegliche Scheidewand *c* angeordnet. Diese soll einerseits zur Unterstützung der oberen zusammenbackenden Brennstoffschicht *d* und anderseits in einer gewissen Entfernung zur leichten Ueberleitung der erzeugten Gase aus dem einen Generatorteil in den andern dienen.

Die in der oberen Brennstoffschicht *d* sich entwickelnden teer- und ammoniakhaltigen Gase sollen durch diesen erleichterten Uebertritt der Heizgase der Saugwirkung mehr als bisher entzogen und durch eine in der Ofendecke vorgesehene Oeffnung abgeleitet werden können.

Kl. 18c, Nr. 175817, vom 11. November 1905. Benrather Maschinenfabrik Actien-Gesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Mit einem Blockzangenkran verbundene Hilfshebevorrichtung für Tieföfendeckel.*

Das Hubseil *a* für den Deckel *b* des Tiefofens *c*, welches neben der Blockzange *d* niederhängt und an einem Querstück *e* den Haken *f* trägt, wird durch Ablenkschienen *g* oder dergl. beim Heben und Senken so beeinflußt, daß der Deckel *b* in der Nähe des Ofens *c* sich in dessen senkrechter Achse bewegt, weiter oben jedoch aus der Ofenachse bezw. der Zangenachse heraus so weit zur Seite bewegt wird, daß er den Block *h* nicht zu berühren vermag.

Im Ausführungsbeispiel ist die Kette *a* beiderseits mit Rollen *i* verbunden, die an zwei Seilen *k* aufgehängt sind und auf den nach oben ausgeschwungenen Schienen *g* laufen. Zum Heben und Senken des Deckels *b* dient der Motor *l*.

Kl. 24e, Nr. 175832, vom 28. September 1905. Deutsche Bauke-Gas Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Gaserzeugungsverfahren.*

Bei gewöhnlichen Generatoren, Saug- oder Druckgasgeneratoren wird bei hoher Reaktionszone und heißem Ofengang zwar ein gutes Gas erzielt, aber die Verschlackung des Rostes macht sich infolge der flüssig gewordenen Schlacke bald unangenehm bemerkbar und führt zu erheblichen Störungen.

Dieses Fließen der Schlacke soll gemäß der Erfindung durch einen kühleren Ofengang und eine niedrigere Feuerzone verhindert werden, ohne aber hierdurch das erzeugte Gas schlechter (kohlensäurereicher) zu machen. Es werden kohlenstoffhaltige Gase oder Dämpfe in eine Brennstoffschicht eingeführt, die nur die Höhe derjenigen einer gewöhnlichen Planrostfeuerung hat. Als solche Gase werden bei bituminösen Brennstoffen die im oberen Teile des Gaserzeugers abgetriebenen Destillate, hingegen bei Koks und dergl. Teer, Teerdestillate, Petroleum benutzt, die mit Luft und gegebenenfalls Wasserdampf in die Feuerzone eingeführt werden.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juli 1907.

	Bezirke	Erzeugung im Juni 1907 Tonnen	Erzeugung im Juli 1907 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Juli 1907 Tonnen	Erzeugung im Juli 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Juli 1906 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	100 202	88 159	628 399	85 682	612 516
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	20 763	21 110	145 813	17 288	119 556
	Schlesien	8 322	6 132	56 844	8 122	57 504
	Pommern	13 465	13 600	91 105	13 120	90 620
	Hannover und Braunschweig	4 615	4 064	37 068	6 032	41 158
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 695	2 709	18 324	2 207	15 182
	Saarbezirk	7 971	9 307	58 957	7 106	49 356
	Lothringen und Luxemburg	31 918	28 568	232 364	36 349	240 892
	Gießerei-Roheisen Sa.	189 951	173 649	1 268 874	175 906	1 226 784
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	20 595	27 396	169 722	22 186	175 020
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 963	3 306	26 836	3 342	22 669
	Schlesien	3 012	2 559	26 851	4 136	30 147
	Hannover und Braunschweig	7 380	8 620	54 260	8 540	48 860
	Bessemer-Roheisen Sa.	34 950	41 881	277 669	38 204	276 696
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	252 972	301 873	1 950 561	275 591	1 896 249
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	27 125	31 081	179 326	23 064	159 721
	Hannover und Braunschweig	25 253	26 632	179 780	25 784	152 465
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 200	13 820	89 450	12 650	89 800
	Saarbezirk	70 578	78 190	475 764	70 958	467 839
	Lothringen und Luxemburg	289 702	288 288	1 993 576	275 422	1 870 934
	Thomas-Roheisen Sa.	678 825	739 884	4 868 457	683 469	4 637 008
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	33 082	44 157	292 922	39 555	257 710
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	35 587	34 830	222 520	29 630	215 618
	Schlesien	11 820	13 229	77 676	8 618	57 352
	Pommern	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	785	904	2 434
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	80 489	92 216	593 903	78 707	533 114
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	7 453	2 344	27 366	10 301	29 678
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	14 011	16 112	120 543	17 148	125 540
	Schlesien	27 745	30 129	203 227	32 064	209 341
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1 050	1 510	6 105	—	3 360
	Lothringen und Luxemburg	9 862	16 241	103 775	18 348	129 752
	Puddel-Roheisen Sa.	60 121	66 336	461 016	77 861	497 671
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	414 304	463 929	3 068 970	433 315	2 971 173
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	74 324	75 358	515 712	67 408	483 383
	Schlesien	78 024	83 130	543 924	76 004	514 065
	Pommern	13 465	13 600	91 105	13 120	90 620
	Hannover und Braunschweig	37 248	39 316	271 108	40 356	242 483
	Bayern, Württemberg und Thüringen	16 945	18 039	114 664	15 761	110 776
	Saarbezirk	78 544	87 497	534 721	78 064	517 195
	Lothringen und Luxemburg	331 482	333 097	2 329 715	330 119	2 241 578
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 044 336	1 113 966	7 469 919	1 054 147	7 171 273
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	189 951	173 649	1 268 874	175 906	1 226 784
	Bessemer-Roheisen	34 950	41 881	277 669	38 204	276 696
	Thomas-Roheisen	678 825	739 884	4 868 457	683 469	4 581 118
	Stahleisen und Spiegeleisen	80 489	92 216	593 903	78 707	533 114
	Puddel-Roheisen	60 121	66 336	461 016	77 861	497 671
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 044 336	1 113 966	7 469 919	1 054 147	7 171 273

Juli: Einfuhr: Steinkohlen 1 433 054 t, Braunkohlen 836 856 t, Eisenerze 835 410 t, Roheisen 46 036 t, Kupfer 18 763 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 667 894 t, Braunkohlen 1632 t, Eisenerze 287 894 t, Roheisen 26 331 t, Kupfer 666 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Ver. Staaten von Amerika: Juli: 2 296 000 t. Belgien: Juli: 119 930 t. Oesterreich: Jahr 1906: 1 222 230 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten Januar-Juli 1907.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	4 745 649	2 302 170
Manganerze (237 h)	219 591	2 218
Roheisen (777)	239 482	193 101
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	107 558	63 737
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	868	27 352
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	434	6 980
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	3 565	2 205
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	5 331	33 638
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 645	125 063
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (⌶-, ⊔- und ⎍-Eisen) (785 a)	874	234 174
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	3 568	24 217
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	3 661	58 804
Band-, Reifeisen (785 d)	1 930	47 271
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	15 025	110 307
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	13 882	95 424
Feinbleche: wie vor. (786 b u. c)	6 672	47 755
Verzinnte Bleche (788 a)	26 786	222
Verzinkte Bleche (788 b)	10	6 723
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	77	1 704
Wellblech; Dehn- (Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	114	9 159
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	5 283	175 886
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	125	1 906
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	5 241	67 262
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	248	240 866
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	80	120 362
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	454	42 796
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	4 807	27 337
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	2 296	17 481
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	822	16 471
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	688	4 023
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 671	23 214
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	1 006	9 593
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	50	6 057
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	128	6 295
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	933	8 993
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	65	1 073
Wagenfedern (824 b)	96	791
Drahtseile (825 a)	109	2 666
Andere Drahtwaren (825 b—d)	266	16 362
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 527	38 508
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	358	17 839
Ketten (829 a u. b, 830)	2 653	2 027
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	66	2 442
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	114	1 953
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 365	29 024
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	405
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	980	12 441
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar-Juli 1907	465 418	1 981 909
Maschinen „ „ „ „ „	60 464	186 484
Summe	526 447	2 168 393
Januar-Juli 1906: Eisen und Eisenwaren	317 557	2 079 360
Maschinen	53 020	154 910
Summe	370 577	2 234 270

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Die Kohlenförderung der Welt im Jahre 1906.*

Name des Landes	1906 t	1905 t	Somit 1906 mehr (+) bezw. weniger (—) t
Asien:			
Indien	8875000	7921000	+ 954000
Japan	12500000	11895000	+ 605000
Australien:			
Neu-Südwales .	7748384	6035250	+ 1713134
Neuseeland . .	1600000	1415000	+ 185000
Uebr. Australien	870000	805000	+ 65000
Europa:			
Belgien	23610740	21844200	+ 1766540
Deutschland** .	193533259	173663774	+ 19869485
Frankreich . .	34313645	36048264	— 1734619
Großbritannien und Irland . .	251050809	239888928	+ 11161881
Italien	†300000	307500	— 7500
Oesterreich-Ungarn*** . .	40850000	40725000	+ 125000
Rußland . . .	16990000	17120000	— 130000
Schweden . . .	†265000	331500	— 66500
Spanien*** . .	3284576	3199911	+ 84665
Nordamerika:			
Kanada	9914176	7959711	+ 1954465
Verein. Staaten	375397204	351120625	+ 24276579
Südafrika:			
Transvaal, Natal u. Kapkolonie	†3900000	3218500	+ 681500
Alle übrigen Länder† . .	5500000	4550000	+ 950000
Insgesamt	990502793	928049163	+ 62453630

Rußlands Kohlenförderung im Jahre 1906.

Im Gegensatze zu den oben wiedergegebenen Zahlen der amerikanischen Statistik teilt die „Iron and Coal Trades Review" †† mit, daß die russische Kohlenindustrie im vergangenen Jahre gegenüber 1905 ihre Förderung wesentlich vermehrt habe. Nach der Aufstellung der genannten Zeitschrift sind während der letzten drei Jahre in den einzelnen russischen Bezirken (einschließlich der asiatischen) folgende Kohlenmengen gewonnen worden:

Bezirk	1906 t	1905 t	1904 t
Donetz	14 335 000	12 795 000	12 913 000
Polen	4 545 000	3 515 000	4 613 000
Ural	755 000	488 000	518 000
Moskau	291 000	229 000	226 000
Kaukasus	43 000	29 000	42 000
Turkestan	39 000	39 000	24 000
West-Sibirien . . .	249 000	249 000	177 000
Ost-Sibirien	1 045 000	1 045 000	529 000
Insgesamt	21 302 000	18 389 000	19 042 000

Allerdings liegen, soweit Turkestan und Sibirien in Frage kommen, für 1906 noch keine bestimmten Zahlen vor; doch darf man wohl annehmen, daß hier die Ergebnisse denen des Vorjahres gleichgeblieben sind. Unter dieser Voraussetzung berechnet sich die Zunahme der letztjährigen Förderung gegenüber 1905 auf 2 913 000 t oder annähernd 16 % und gegenüber 1904, dem bislang besten Jahre, auf 2 260 000 t oder beinahe 12 %. Die Ursache dieser Mehrförderung dürfte hauptsächlich in dem Umstande zu suchen sein, daß die Eisenbahnen und andere Verbraucher infolge des durch Arbeiterunruhen im Bezirk von Baku entstandenen Mangels an flüssigen Brennstoffen genötigt waren, Kohlen als Ersatz zu kaufen.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Welt im Jahre 1906.

Dem kürzlich erschienenen XV. Bande des Werkes „The Mineral Industry"* entnehmen wir die nachstehende Uebersicht über die gesamte **Roheisenerzeugung** aller Länder im verflossenen Jahre, verglichen mit den Ergebnissen von 1905:

Name des Landes	Menge des erblasenen Roheisens 1906 t	Menge des erblasenen Roheisens 1905 t	Somit 1906 mehr (+), bezw. weniger (—) t
Vereinigte Staaten von Amerika .	25 712 106	23 360 258	+ 2 351 848
Deutschland einschließl. Luxemburg	12 478 067	10 987 623	+ 1 490 444
Großbritannien u. Irland** . . .	10 210 178	9 746 221	+ 463 957
Frankreich . . .	3 319 032	3 077 000	+ 242 032
Rußland	2 350 000	2 125 000	+ 225 000
Belgien	1 431 160	1 310 290	+ 120 870
Oesterr.-Ungarn .	1 403 500	1 372 300	+ 31 200
Schweden	552 250	531 200	+ 21 050
Kanada	550 618	475 491	+ 75 127
Spanien	387 500	383 100	+ 4 400
Italien	30 450	31 300	— 850
Alle übrigen Länder	650 000	655 000	— 5 000
Insgesamt	59 074 861	54 054 783	+ 5 020 078

Die Zunahme gegenüber dem Vorjahre belief sich demnach 1906 im ganzen auf 5020078 t oder 9,3 %. Von den drei führenden Ländern vermehrte die nordamerikanische Union ihre Erzeugung um rund 10 %, während Deutschland fast 14 % und Großbritannien nicht ganz 5 % gewann; Deutschland hat also unter den genannten Staaten, die zusammen 81,9 % der gesamten im Jahre 1906 hergestellten Roheisenmenge — darunter die Vereinigten Staaten allein 43,5 % — lieferten, verhältnismäßig am günstigsten abgeschnitten. Unter den übrigen Ländern ist vor allem Kanada hervorzuheben, insofern als dieses in der Roheisenerzeugung des letzten Jahres einen Fortschritt von annähernd 16 % gegenüber 1905 aufzuweisen hatte.

Ueber die Herstellung von **Flußeisen** gibt die umseitige Zusammenstellung, die wir derselben Quelle entnehmen, Auskunft.

Vergleicht man auch hier wieder die Jahre 1906 und 1905 miteinander, so weist ersteres in der Flußeisenerzeugung eine Gesamtsteigerung um 6 001 431 t oder 12 % auf, und zwar betrug die Zunahme bei den

* Nach „The Mineral Industry during 1906". Edited by Walter Renton Ingalls. Vol. XV, S. 125.

** Einschl. Braunkohlen; die Steinkohlenförderung belief sich nach der Reichsstatistik 1906 auf 137 117 926 t und 1905 auf 121 298 607 t, die Braunkohlenförderung 1906 auf 56 415 333 t und 1905 auf 52 512 062 t. Die Zahlen für 1905 ergeben zusammengerechnet rund 200 000 t mehr, als oben angegeben ist (vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 15 S. 531).

*** Einschl. Braunkohlen.

† Geschätzt.

†† 1907, 16. August, S. 558.

* Edited by Walter Renton Ingalls. New York 1907, Hill Publishing Company. S. 467 und 468.

** Nach englischen Angaben für 1906 10 311 778 t. Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 12 S. 423.

Name des Landes	Menge des erzeugten Flußeisens 1906 t	1905 t	Somit 1906 mehr (+), bezw. weniger (−) t
Verein. Staaten von Amerika	23 738 587	20 354 291	+ 3 384 296
Deutschland einschließl. Luxemburg	11 135 085	10 066 553	+ 1 068 532
Großbritannien und Irland	6 565 670	5 983 691	+ 581 979
Frankreich	2 371 377	2 110 000	+ 261 377
Rußland	1 763 000	1 650 000	+ 113 000
Oesterr.-Ungarn	1 195 000	1 188 000	+ 7 000
Belgien	1 185 660	1 023 500	+ 162 160
Kanada	515 200	403 449	+ 111 751
Italien	409 000	117 300	+ 291 700
Schweden	351 900	340 000	+ 11 900
Spanien	251 600	237 864	+ 13 736
Alle übrigen Länder	420 000	426 000	− 6 000
Insgesamt	49 902 079	43 900 648	+ 6 001 431

Vereinigten Staaten 16,6 %, bei Deutschland 10,6 % und bei Großbritannien 9,7 %. Von den übrigen Ländern sind Kanada mit einem Mehr von 27,6 %, und, vorausgesetzt, daß die Zahlen zuverlässig sind, Italien mit einem solchen von 248 % noch besonders zu nennen. Auf die Vereinigten Staaten allein entfallen 47,6 % und auf die drei an der Spitze marschierenden Länder zusammen 83 % des gesamten im vergangenen Jahre hergestellten Flußeisens.

Das Verhältnis des letzteren zur Menge des erblasenen Roheisens kommt in folgenden Zahlen zum Ausdruck: 92,9 für die Vereinigten Staaten, 89,2 für Deutschland, 63,7 für Großbritannien und 84,5 für alle Staaten in ihrer Gesamtheit.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Juli 1907.*

	Juli 1907	Juni 1907
I. Erzeugung aller Hochöfen: insgesamt	2 295 837 t	2 270 328** t
arbeitstäglich	74 059	75 677**
II. Anteil der Werke der U. S. Steel Corporation insgesamt	1 475 798	1 480 546
davon Ferromangan und Spiegeleisen	25 748	31 487
	am 1. Aug.	am 1. Juli
III. Zahl der Hochöfen	393	390
davon im Feuer	338	336
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	522 347 t	536 620*** t

* „The Iron Age" 1907, 8. August, S. 382.

** Die Zahlen stimmen mit den in „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 31 S. 1137 veröffentlichten Ziffern nicht genau überein; der Unterschied kommt daher, daß die Zeitschrift „The Iron Age" neuerdings die Juni-Leistung um 3000 Groß-Tonnen (à 1016 kg) höher angibt.

*** Auch hier sind die früheren und jetzigen Angaben des „Iron Age" verschieden.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

The British Foundrymen's Association.*

(Sheffield, 6. und 7. August 1907.)

Bei der 4. Jahresversammlung dieser Gesellschaft sprach Pilkington über

Fehlgüsse.

Der Vortragende hält es für unbedingt erforderlich, daß in jeder Gießerei Buch geführt werde über alle vorkommenden Fehlgüsse, wobei nicht nur der Name des Formers und eine Beschreibung des Gußstückes, sondern vor allem Einzelheiten seiner Fehler, die Bedingungen, unter denen es hergestellt worden ist, und eventuelle Schlüsse bezüglich der den Fehlguß herbeiführenden Ursachen festzulegen wären. So ergäbe sich im Laufe der Zeit eine wertvolle Statistik, die viel zur Vermeidung von Wrackgüssen beitragen werde. Ferner solle man stets genaue Verzeichnisse führen über alle Vorräte, über die Formkasten und das gesamte Betriebsmaterial, sodann über die Größe der vorhandenen Formkasten, Modelle, Kernkasten usw., wodurch auch die Jahresinventur bedeutend leichter zu machen sei. Weiter besprach Pilkington die Arbeiten in den ständigen Ausschüssen, die schon wertvolle Arbeit geleistet hätten, und bat um Unterstützung durch die Mitarbeit von Praktikern.

Dann hielt P. Longmuir einen Vortrag über

Praxis und Theorie.

Er ging von den in Sheffield benutzten schwedischen Eisensorten und deren mechanischen Eigenschaften aus und beklagt, daß die Ergebnisse von Theorie und Praxis vielfach gar nicht in Uebereinstimmung zu bringen sind. Die Formmaschinen z. B., die nach Angabe der Fabrikanten und theoretisch so viel leisten sollen, bieten der erfolgreichen Arbeit mit häufig wechselndem Modell die größten Schwierigkeiten. Auch der Verbrauch von Brennmaterialien, der theoretisch errechnet oft sehr gering angeschlagen würde, stelle sich im Betriebe erheblich höher. Schwierigkeiten anderer Art ergeben sich aus den vielfach wechselnden und divergierenden Ansichten der Theoretiker z. B. über das Silizium. Seit Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts schenkte man dem Einfluß des Siliziums Beachtung, bis 1885 Professor Turner seine bedeutende Arbeit hierüber veröffentlichte. Heath bestätigte Turners Ansichten, und die „Siliziumkontrolle" war bald die Richtschnur für viele Praktiker. 21 Jahre später erschienen Hatfields Arbeiten, neue Beobachtungen und neue Ansichten kamen damit und neue Zweifel, die aber beunruhigend wirken mußten, weil sie die Brauchbarkeit alter Verfahren bestritten, selbst aber keine neuen und sicheren Wege zeigten. — Bei der Diskussion gab B. Buchanan dem Vortragenden recht betreffs der Formmaschinen. Hier hätten Leute, die zu wenig von der Sache verständen, zu viel davon erwartet. Auch er beklagt die Einmischung der Laien in die Befugnisse der Gießereileiter. Die Theoretiker aber nimmt er in Schutz, er nennt sie die „Propheten der Industrie", deren Ansichten und Prophezeiungen durch die Zeit auf ihren Wert oder Unwert geprüft würden, und erinnert die Praktiker an ihre Pflicht, um des Fortschritts willen geduldig die Theorien zu erproben.

W. A. Sherburn sprach darauf über das Thema:

Der Gießereimann in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.

Er äußert den dringenden Wunsch, man möge bei der Arbeit das Menschliche mehr in den Vordergrund treten lassen. Er führt Beispiele aus der Ge-

* „The Ironmonger", 10. August 1907 S. 208.

schichte der englischen Industrie an, wo allein durch die Persönlichkeit der Erfolg erreicht worden sei. Heute tritt die Person zurück, das Lehrlingswesen sei verschwunden, der Abstand zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sei zu groß geworden. Ueberall in den Fabriken findet man junge Leute, die man nicht Tagelöhner nennen könne, aber auch sicherlich nicht Handwerker. Die Handarbeit sei mißachtet, die Maschinenarbeit mißverstanden, weil der Arbeitgeber zu viel davon erwarte, und der Arbeiter zu wenig davon halte. Die Arbeitgeber seien auch nicht schuldlos, sie glaubten gleich an große pekuniäre Vorteile, wenn sie etwas Geld für eine Maschine ausgäben, während anderseits die Arbeiter meinten, die Maschinen seien nur dazu da, um sie überflüssig zu machen. Dem Vortrag folgte eine lebhafte Besprechung. Man gab dem Vortragenden im ganzen recht. Zum Schluß brach dann auch noch Professor Turner eine Lanze für die Arbeiterschaft. Er hält Wohlfahrtseinrichtungen für unbedingt erforderlich, um dem Arbeiter die Arbeitsfreude zu erhalten. Turner glaubt den Mitgliedern des Vereines empfehlen zu sollen, ihre jüngeren Arbeiter zu guten Leistungen in ihrer Arbeit anzuspornen und sie zur Benutzung der technischen Schulen zu veranlassen, damit sie als erwachsene Männer in der Lage wären, tüchtige Mitglieder des Vereins zu werden.

Den Nachmittag widmete man dem Besuche verschiedener Werke. Auch der Morgen des 7. August wurde ausgefüllt mit der Besichtigung der metallurgischen Abteilung der Technischen Schule, wo pyrometrische Messungen aller Arten vorgeführt wurden, ferner eine neue Art von Siemensöfen und Härtungsöfen verschiedener Konstruktionen, u. a. ein Körtingofen zum Härten von Schnelldrehstählen. Sodann hielt E. Houghton einen Vortrag über

Speziallegierungen im Gießereibetrieb.

Redner gibt einen geschichtlichen Ueberblick über die Verwendung von Eisenlegierungen im allgemeinen und geht dann auf ihre Verwendbarkeit in der Gießerei über. Er schreibt ihnen zwei Eigenschaften zu, einmal die des Desoxydierens und des Entschwefelns, wobei von dem Zusatzmetall nur kleine Mengen im Gußstück zurückbleiben, ferner die Möglichkeit, durch sie die Zusammensetzung des Gußstücks zweckmäßig zu ändern und so Einfluß zu gewinnen auf die Kohlenstoffform und die mechanischen Eigenschaften des Gusses.

Ferromangan und Spiegeleisen. Man verwendet Spiegeleisen mit 8 bis 40 % Mangan und Ferromangan mit 40 bis 85 % Mangan. Da Ferromangan mit dem zuletzt genannten hohen Mangangehalt leicht zu Pulver zerfällt, empfiehlt sich die Verwendung von 80 prozentigem Ferromangan, das nicht zerfällt und auch seines hohen Mangangehaltes wegen in so kleinen Mengen in die Pfanne gegeben werden kann, daß keine Abkühlung zu befürchten ist. Nur in der Hartwalzengießerei verwendet man Manganlegierungen mit geringerem Mangangehalt, die man mit der Charge niederschmilzt. In einer früher erschienenen Abhandlung hat Redner nachgewiesen, daß Mangan das Eisen entschwefelt, womit aber nicht schlechtweg gesagt sein soll, daß nun jedes Eisen durch einen Manganzusatz verbessert werden könne. Zu viel Mangan macht das Eisen hart, die Grenze für den Gehalt an Mangan liegt zwischen 1,25 und 1,75 %. Einen großen Teil des Schwefels kann man durch Ferromanganzusatz zum geschmolzenen Metall entfernen, ohne daß dabei der Mangangehalt des Gußstückes zu sehr steige. Auch als Desoxydator läßt sich Mangan anwenden, allerdings besser bei der höheren Temperatur des geschmolzenen Stahls, als bei der des geschmolzenen Gußeisens. Beim Rädergußwird Ferromangan vielfach in Pulverform vor dem Eingießen des Eisens auf den Boden der Pfanne gegeben, wobei sich die Härte durch die Zusatzmenge regeln läßt. Es liegt nun nahe, gleich ein manganreiches Roheisen zu verwenden. Ohne Zweifel hat dies etwas für sich, aber viele Gießereileute sind heute zu vertraut mit diesen Zusätzen, die ihnen die Aenderung einzelner Bestandteile erlauben, ohne daß die übrigen Bestandteile stark beeinflußt würden.

Siliziumspiegel. In den Handel und zur Verwendung kommt ein Material mit etwa 20 % Mangan und 10 bis 12 % Silizium. Das Charakteristische dieser Legierung ist der geringe Kohlenstoffgehalt. Bei einem Siliziumgehalt von unter 10 % tritt fast nur gebundener Kohlenstoff auf, bei einem solchen von über 10 % wird der Kohlenstoff nach und nach graphitisch, und bei 16 bis 18 % ist aller Kohlenstoff praktisch als Graphit vorhanden. Der Einfluß des Siliziums zeigt sich in der größeren Lösungsfähigkeit für Gase, der des Mangans in der Beseitigung der Oxyde, wenn der Zusatz zum flüssigen Gußeisen erfolgt, besonders wenn mit dem Flammofen gearbeitet wird, in dem höhere Temperaturen erreicht werden können als im Kupolofen. Ferner macht Silizium das Eisen weicher, wobei es von dem Mangan durch dessen Einfluß auf den Schwefel unterstützt werde.

Ferrosilizium. Man verwendet ein handelsübliches Material von 10 bis 15 % Silizium; herstellbar sind Legierungen mit Silizium bis zu 95 %. Es liegen ziemlich viele Erfahrungen vor über die Verwendung von Ferrosilizium. Outerbridge veröffentlichte Versuche, nach denen Bruchfestigkeit und Biegungsmoment bei Verwendung von Ferrosilizium um 24 bezüglich 30 % gewachsen seien. Diese Erfolge lohnen jedenfalls, Versuche mit diesem Zusatz zu machen. Auch hier ist die Wirkung beim Zusatz in der Pfanne am größten, und ebenfalls bedingt durch Desoxydation und durch die eintretende Graphitbildung, die einen weichen Guß herbeiführt. Für jede Pfanne läßt sich der Zusatz von Ferrosilizium bezüglich des Siliziumgehaltes nach Bedarf ändern, um den jeweiligen Anforderungen der Gußstücke zu genügen.

Ferrochrom. Wenn überhaupt, kann Ferrochrom seiner hohen Kosten wegen nur in geringen Mengen in der Gießerei Verwendung finden. Nach Turner ist Ferrochrom allgemein in der Gießerei nicht verwendbar. Houghton berichtet, daß man da dem Eisen mit Erfolg Chrom zusetzt, wo außerordentliche Härte in Frage kommt, die Kosten aber erst in zweiter Linie eine Rolle spielen, z. B. bei Kolbenringen.

Ferrophosphor mit 20 bis 30 % Phosphor wird verwendet, wenn es sich um die Herstellung von ganz feinem und dünnwandigem Guß handelt, sowie bei Kunstguß, wo die Einzelheiten klar hervortreten müssen. Nach Turner ist ein Phosphorgehalt von 2 bis 5 % zur Erreichung dieses Zweckes erforderlich.

Von anderen Eisenlegierungen kämen noch in Frage Ferrotitan, Ferroaluminium, ferner Ferroaluminiumsilizium, Ferrokalziumsilizium und Ferromanganaluminiumsilizium. Alle wirken auf flüssiges Gußeisen als Desoxydatoren, besonders aber Ferrokalziumsilizium. Ferrotitan hat außerdem noch die Eigenschaft auf Stickstoff einzuwirken, was um so wichtiger ist, als der gebundene Stickstoff auf die Härte der Gußeisens wahrscheinlich von schädlichem Einfluß ist. Ferroaluminium hat den Fehler, daß ein Teil des Aluminiums oft im Eisen gelöst bleibt und so der Festigkeit des Gusses schadet. Die Wirkungen eines Zusatzes von Ferromanganaluminiumsilizium sind einstweilen noch zu wenig erprobt.

Die sich an den Vortrag anschließende Diskussion zeigte scharfe Gegensätze der Anschauungen betreffs der Wirkung des Sauerstoffs und der Oxyde in Gußstücken. Prof. Turner meinte, der Gießereimann sei der beste, der ohne alle diese Zusätze mit seinen ge-

wohnten Eisenmarken sein Ziel erreiche. Alle Zusätze solle man als Medizin betrachten und wohlverschlossen aufbewahren. Man möge auch stets daran denken, daß eigentlich kein Element das Eisen ganz schlecht und unbrauchbar mache, selbst Schwefel habe für den Walzenguß seine Bedeutung. Was die Verwendung von Titan betrifft, so seien da noch Schwierigkeiten z. B. beim Schmelzen zu überwinden, doch seien die Hindernisse sicherlich nicht unübersteigbar. Wenn es gelänge, die Titanvorkommen leichter zugänglich zu machen, sei genug Rohmaterial zu den ausgedehntesten Versuchen vorhanden.

Dann folgte noch ein hochwissenschaftlicher Vortrag von Prof. E. L. Rhead über die Vorgänge im Gußeisen während und nach der Erstarrung. Die hauptsächlich auf dem Gebiete der Kristallisation liegenden Ausführungen wurden an Hand von Metallproben, Mineralien und Lichtbildern erläutert. Eine erschöpfende Berichterstattung kann erst später gegeben werden, weil der Vortragende der Kürze der Zeit wegen einzelne Teile seiner Ausführungen übergehen mußte. Wir behalten uns vor eventuell auf diesen Gegenstand nochmals zurückzukommen.

O. Höhl.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Großbritannien. Gegen die von Zeit zu Zeit immer wieder auftauchenden, erst wieder von der „Times“ neuerlich erörterten

Befürchtungen einer baldigen Erschöpfung der Eisenerzlagerstätten Großbritanniens

wendet sich ein Aufsatz in der Zeitschrift „The Engineer“.* Der Verfasser desselben führt des näheren aus, daß diese düsteren Vorhersagungen nicht mehr tatsächliche Gründe hätten als die ebenfalls pessimistischen Prophezeiungen einer bevorstehenden Kohlennot; sie bezwecken nur, das Vertrauen zu erschüttern und die Anlage von Kapitalien in der Eisen- und damit verwandten Industrien zurückzuhalten. Die maßgebendste neuere Veranschlagung sowohl der englischen Eisenerzlager wie der der Welt ist zweifellos in dem Bericht des Finanzausschusses des Schwedischen Parlaments aus dem Jahre 1904 enthalten. Derselbe kommt zu dem Schlußergebnis, daß auch in Zukunft das Schwergewicht der Eisenindustrie in solchen Bezirken liegen werde, wo reichlich Kohle vorhanden sei, und daß infolgedessen Großbritannien in den nächsten 250 Jahren nicht aus der Reihe der hauptsächlichen, eisenerzeugenden Länder scheiden werde.

In Großbritannien sind bis heute rund 1 Milliarde Tonnen Eisenerze aufgeschlossen. Von diesem Betrag wurden in den letzten Jahren nicht mehr als 14 Millionen Tonnen jährlich abgebaut, der Vorrat würde noch auf etwa 70 Jahre reichen. Es sind jedoch seit Mitte vorigen Jahres, wo einige der führenden Blätter Englands eine bevorstehende Eisenerznot ansagten, bereits ein halbes Dutzend neuer Fundorte bekannt geworden, davon einer „von ausgezeichneter Beschaffenheit und großem Umfang“, wie es in dem Bericht heißt. Diese Orte liegen im Norden von Irland, in Staffordshire, Derbyshire, Cumberland und zwei in Lancashire. Als jüngstes kommt noch ein Vorkommen von höchst günstigen Aussichten in dem Bezirk von Furnes hinzu. Der Bericht über letztgenanntes durch Tiefbau aufgedecktes Lager bestätigt, daß bisher die bergbaulichen Unternehmungen des Distrikts (Dalton-in-Furness) keinen Versuch unternommen hatten, Erzlager in größeren Teufen als die der alten Gruben zu suchen; dagegen hatten neuere Bohrungen in Cumberland ergeben, daß vielfach Lagerstätten unterhalb des kalkigen Liegenden abgebauter Gruben angetroffen werden. Auch über Lancashire und Cumberland sind sich viele Bergbauverständige von Ruf einig, daß dort in größeren Teufen Eisenerze gefunden werden müssen.

Allerdings ist es vielfach zurzeit noch nicht nutzbringend oder notwendig, an den Abbau derselben zu gehen, da gegenwärtig nur das „beste“ Erz verhüttet wird. Verbesserungen in den Abbau- und Verhüttungsverfahren werden voraussichtlich auch da einen Wandel schaffen. In Cleveland und Nord-Yorkshire wird bis jetzt nicht mehr als 1/5 der Grubenfelder ausgebeutet; bei dem gegenwärtigen Bedarf wird noch ein halbes Jahrhundert verstreichen, bevor dieses Fünftel vollständig abgebaut sein wird. Selbst J. Stephen Jeans, der sonst wenig vertrauensvoll in die Zukunft blickt, gibt in seinem neuerdings erschienenen Buch* zu, daß „die Zukunft Clevelands besser gesichert sei als die irgend eines andern Eisenerzbezirks von Europa“. Es sind dort fast unbegrenzte Bänke von Eisenerzen in Abwechslung mit weichen und harten Schiefern („shale-ironstones“), die in 6 bis 7 Gruben gewonnen werden.**

Doch selbst, falls alle diese Vorräte ausgehen sollten, könnte England seine Eisenindustrie aufrecht erhalten, da es im Ausland und in seinen Kolonien reichliche Reserven besitzt. Die Eisenerze Spaniens, woher England zurzeit 80 % seiner eingeführten Erze bezieht, werden unter den gegenwärtigen Abbauverhältnissen nicht vor Schluß des Jahrhunderts erschöpft sein. Volle 500 Millionen Tonnen reicher Erze, von denen ein starker Prozentsatz teils durch Kauf, teils durch Pacht von britischem Kapital erworben ist, sind dort bereits eingemutet, während große Teile des Landes noch nicht erschlossen sind. Weiterhin kämen in Betracht Norwegen, Schweden, Lappland, sodann Algier, Nigeria, Türkei, der Sudan, Neu-Kaledonien, New-Foundland, Kanada, Australien, Indien und selbst China, in welchen Ländern unermeßliche Erzmengen aufgestapelt sind, und von denen dank seiner günstigen natürlichen Lage England auf dem Wasserwege ohne große Unkosten seinen Bedarf an Eisenerzen zu decken vermag.

In einem vor der Chemischen Gesellschaft in London gehaltenen Vortrag*** bezeichnet Moody die

Kohlensäure als eine Hauptursache des Rostens.

Er ist der Meinung, daß schon Spuren von Kohlensäure hinreichen, um atmosphärische Korrosion hervorzurufen. Er führt eine Reihe von Versuchen an, die seine Ansicht rechtfertigen. So hielt er eine fein polierte Eisenfläche mit einigen Tropfen destillierten Wassers längere Zeit bedeckt, indem er fortwährend einen Luftstrom, der mittels Kalilauge und Natronkalk von Kohlensäure befreit war, über das Probestück leitete. In einigen Fällen dauerte es allein drei Wochen, um die Kohlensäure gänzlich aus dem Apparat zu entfernen, dann ließ er sechs Wochen lang die gereinigte Luft über das benetzte Eisen streichen. Nach dieser Zeit war das Eisen noch so blank wie vorher. Enthielt jedoch die Luft die ge-

* „The Engineer“ 1907, 26. Juli, S. 83.

* „The Iron Trade of Great Britain“ Methuen.

** Nach Wedding, Ausführl. Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl. 2. Bd. S. 77/78, gehören diese Vorkommen dem mittleren Lias an.

*** „The Iron Age“, 14. Juni 1906.

wöhnliche Menge Kohlensäure, so war die Probe bereits nach sechs Stunden angelaufen und nach 72 Stunden, nachdem man 16 Liter Kohlensäure hindurchgeleitet hatte, war die ganze Oberfläche korrodiert, und beträchtliche Mengen Rost hatten sich darauf angesammelt.

Wenn sich die Sache so verhält, so kommt es für die Fabrikanten von Rostschutzmitteln darauf an, die Kohlensäure, die in der Luft oder Feuchtigkeit enthalten ist, zu entfernen oder zu neutralisieren.

Bei der Besprechung des Vortrages wurde bemerkt, daß die Versuche von Prof. Crace Calvert, die in den Jahren 1869 bis 1871 angestellt wurden, bereits gezeigt hätten, daß bei Einwirkung von trockener Kohlensäure keine Oxydation stattfände und daß die Korrosion am schnellsten eintrete, wenn neben Dampf und Sauerstoff auch Kohlensäure vorhanden sei. Von anderer Seite wurde erwähnt, daß beim Rosten stets Sauerstoff, Wasser und Kohlensäure zugegen sein müsse, obgleich nicht festgestellt sei, wieviel Wasser vorhanden sein müsse und welche bestimmte Rolle es dabei spiele. *C. G.*

Ueber britischen Hochofen- und Gießerei-Koks.

Bei den Gestehungskosten des Roheisens spielen bekanntlich Rohmaterialienfracht und Koksqualität mit die Hauptrolle. Wie günstig hinsichtlich der Frachtenfrage die britische Hochofenindustrie gegenüber der deutschen dasteht, ist den Lesern dieser Zeitschrift zu bekannt, als daß es noch eines besonderen Hinweises bedürfte.

Was die Koksqualität anbelangt, so gleicht der britische Koks in physikalischer Beziehung dem Ruhrkohlenkoks; den Saarkoks und den oberschlesischen Koks übertrifft er bei weitem an Festigkeit und Härte. In chemischer Beziehung lagen bisher nur wenig Analysen vor, die als Unterlage dienen konnten. Das vor kurzem erschienene Buch:* „Analyses of British Coals and Coke" by Allan Greenwall und J. V. Elsden, London, ermöglicht aber auch nach dieser Richtung einen Vergleich mit dem deutschen Koks.

In dem Haupt-Koksdistrikt Englands, dem Durham-Revier, enthält der Hochofenkoks im Mittel 8 % Asche, er steigt bis 10 % und geht bis auf 6 % herunter. Der Feuchtigkeitsgehalt beträgt dabei aber selten mehr als etwa 4 %, zumeist bleibt er unter 2 %, so daß Asche und Feuchtigkeit zusammen gewöhnlich nicht mehr als 10 % ausmachen. Vergleicht man hiermit den Aschen- und Wassergehalt des westfälischen Koks und zieht man zugleich unsere teueren Bahnfrachtverhältnisse in Betracht, so wird der Vorsprung der englischen Hochofenindustrie ohne weiteres klar. Der Schwefelgehalt des Durham-Hochofenkoks stellt sich etwas niedriger als der des westfälischen Koks, doch fällt dieses weniger ins Gewicht als die niedrigen Aschen- und Wassergehalte. Nachstehend eine Reihe Hochofenkoks-Analysen aus dem Durham-Revier.

Hochofenkoks-Analysen aus dem Durham-Revier.

Koksmarke:	South Brancepeth %	Browney %	Tursdale %	Hamsterley %	Consett Caresfield %	Langley Park %	Lyons %	Horden %
Kohlenstoff	89,66	87,31	85,54	92,32	90,30	90,60	90,31	89,23
Flücht. Bestandteile	0,71	0,61	0,82	—	—	—	—	—
Asche	7,08	8,05	9,96	6,87	8,40	8,00	7,20	6,06
Feuchtigkeit	1,64	3,00	2,64	0,23	0,45	0,45	1,14	3,70
Schwefel	0,91	1,03	0,82	0,58	0,85	0,95	1,35	1,01
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Phosphor	—	—	—	—	—	—	—	0,0023

In Yorkshire wechselt der Aschengehalt des Hochofenkoks zwischen 6 und 10 % und der Feuchtigkeitsgehalt stellt sich nicht höher als auf 1 %; im Mittel haben wir für Asche und Feuchtigkeit zusammen dieselben Ziffern wie in Durham. An Schwefel enthält der Yorkshirekoks im allgemeinen mehr als der Durhamkoks bezw. so viel wie westfälischer Hochofenkoks, doch kommen auch Gehalte von 0,5 % vor, wie die Analyse von Low Moor-Hochofenkoks ergibt:

Hochofenkoks-Analysen aus dem Yorkshire-Revier.

Koksmarke:	Cargo Fleet %	Dalton Main %	Low Moor %
Kohlenstoff	88,45	89,03	93,15
Flücht. Bestandteile	—	0,37	—
Asche	9,34	8,52	5,68
Feuchtigkeit	1,02	0,90	0,69
Schwefel	1,19	1,18	0,48
	100,00	100,00	100,00

Der Hochofenkoks von Lancashire kennzeichnet sich durch große Reinheit, und zwar sowohl hinsichtlich des Aschen- und Feuchtigkeitsgehaltes, wie hinsichtlich des Gehaltes an Schwefel. Im Durchschnitt weist der dortige Hochofenkoks 7 % Asche und unter 0,5 % Feuchtigkeit auf, d. h. insgesamt Asche + Feuchtigkeit unter 8 %; dabei beläuft sich der Schwefelgehalt, wie die folgende Tabelle zeigt, auf 0,5 bis 0,6 %.

Hochofenkoks-Analysen aus dem Lancashire-Revier.

Koksmarke:	Altham %	Lower Mountain %
Kohlenstoff	92,00	91,95
Flücht. Bestandteile	—	—
Asche	7,00	7,15
Feuchtigkeit	0,49	0,31
Schwefel	0,51	0,59
	100,00	100,00

In Derbyshire zeichnet sich der Hochofenkoks ebenfalls durch geringen Aschen- und Feuchtigkeitsgehalt aus. Der Mickley-Hochofenkoks enthält gemäß

* Vergl. die Besprechung auf S. 1273 und 1274 dieser Nummer.

nachstehender Analyse nur 5,5 % Asche und unter 1 % Feuchtigkeit, so daß der Aschen- und Feuchtigkeitsgehalt zusammen nur rund 6,5 % beträgt. Hingegen ist der Schwefelgehalt vergleichsweise hoch, auch bedeutend höher als bei westfälischem Hochofenkoks.

Hochofenkoks-Analyse aus dem Derbyshire-Revier. (Mickleykoks.)

Koksmarke:	Mickley %
Kohlenstoff	93,49
Flüchtige Bestandteile	0,11
Asche	5,51
Feuchtigkeit	0,89
	100,00
Schwefel	1,69

Im Gegensatz zum Hochofenkoks der beiden letztgenannten Reviere weist der Koks von Shropshire einen sehr hohen Gehalt an Asche auf; 11 bis 13 % Asche zeigen die beiden nachstehenden Analysen bei einem Feuchtigkeitsgehalt von etwa 1,25 %, so daß Asche + Feuchtigkeit 12,25 bis 14,25 % ausmachen. Hinsichtlich des Schwefelgehaltes besteht kein Unterschied gegenüber Hochofenkoks aus dem Ruhrbezirk.

Hochofenkoks-Analysen aus dem Shropshire-Revier.

Koksmarke:	Lodge %	Prior's Lee %
Kohlenstoff	84,25	86,57
Flüchtige Bestandteile	—	—
Asche	13,05	11,25
Feuchtigkeit	1,33	1,10
Schwefel	1,37	1,08
	100,00	100,00

Cumberland liefert Hochofenkoks mit 7 bis 9,5 % Asche und unter 1 % Feuchtigkeit; gewöhnlich enthält der dortige Hochofenkoks 8 bis 10 % Asche und Feuchtigkeit zusammen. Der Schwefelgehalt wechselt sehr und bewegt sich zwischen 0,75 und 1,75 %, im Durchschnitt aber beträgt er mehr als der des rheinisch-westfälischen Hochofenkoks. Nachstehend einige Analysen von Cumberland-Hochofenkoks:

Hochofenkoks-Analysen aus dem Cumberland-Revier.

Koksmarke:	Buckhill %	Brayton Domain %	Blenkinsop (Thompson) %
Kohlenstoff	87,97	89,08	90,40
Flücht. Bestandteile	0,91	0,90	0,98
Asche	9,40	7,84	7,12
Feuchtigkeit	0,93	0,65	0,27
Schwefel	0,79	1,53	1,23
Phosphor	—	—	0,012
	100,00	100,00	100,00

Süd-Wales nennt einen äußerst aschenarmen Hochofenkoks sein eigen; der dortige Koks enthält nicht mehr als 6 % Asche. Der Aschen- und Feuchtigkeitsgehalt zusammen beträgt unter 7 %, dabei weist der Koks nur 0,75 bis 1 % Schwefel auf. Berücksichtigt muß jedoch werden, daß der Phosphorgehalt bei Süd-Wales-Koks, wie aus der Analysentabelle hervorgeht, über 0,02 % steigen kann, während beim Koks aus den anderen Revieren selten höhere Gehalte als 0,01 % nachgewiesen werden.

Hochofenkoks-Analysen aus dem Glamorganshire-Revier.

Koksmarke:	Cory %	Great Western %
Kohlenstoff	92,69	93,234
Flücht. Bestandteile	—	—
Asche	5,63	5,970
Feuchtigkeit	0,59	Phosphor 0,022
Schwefel	1,09	0,774
	100,00	100,00

Wenn schon beim britischen Hochofenkoks die chemische Zusammensetzung relativ sehr vorteilhaft ausfällt, so ist dies in noch viel höherem Maße beim britischen Gießereikoks der Fall.

Im besonderen verdient hier der schottische Gießereikoks Beachtung, der durch geringen Aschen- und Schwefelgehalt hervorsticht. So enthält der Stirling-Gießereikoks 3 bis 5,75 % Asche bei unter 0,4 % Schwefel; im Dumbarton-Revier weist der Gießereikoks etwa 5 % Asche unter 0,5 % Schwefel auf; in Lanarkshire stellt sich der Aschengehalt auf unter 4 %, dagegen steigt der Schwefelgehalt bis 0,9 %, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

	Stirling (East)		Dumbarton	Lanarkshire
	Allva %	Plean %	Wester Cartshore %	Swinhill %
Kohlenstoff	96,68	92,44	93,74	93,00
Asche	2,90	5,75	5,08	3,75
Wasser	0,06	1,42	0,70	0,40
Schwefel	0,36	0,39	0,48	0,90
Flücht. Bestandteile	—	—	—	1,95
	100,00	100,00	100,00	199,00

Nicht minder verfügt Süd-Wales über vorzügliche Gießereikoks-Marken, deren Aschegehalt sich innerhalb 4 bis 5 % bewegt und deren Schwefelgehalt unter 0,6 % beträgt. Nachstehend einige Gießereikoks-Analysen aus dem Glamorganshire-Revier:

Herkunft:	Glamorganshire	
	Cory %	Ffaldan %
Kohlenstoff	94,68	94,317
Asche	4,17	4,976
Wasser	0,58	0,691
Schwefel	0,57	Phosphor 0,016
	100,00	100,00

In England liefert das Kokerevier von Lancashire den meisten Gießereikoks mit etwa 5 % Asche und unter 0,5 % Schwefel. Derbyshire-Gießereikoks enthält etwa 6 % Asche und 0,7 % Schwefel; in den übrigen englischen Kokdistrikten weist der Gießereikoks Aschengehalte von 7,5 bis 9 % und Schwefelgehalte von 0,6 bis über 0,9 % auf, wie dies aus den folgenden Analysentabellen des näheren hervorgeht:

Gießereikoks-Analysen aus dem englischen Koksrevier.

Herkunft:	Lancashire			Derbyshire	Durham	Yorkshire		Gloucestershire	Monmouth
	Habergham %	Milnrow %	Jubilee %	Birley Silkstone %	Malton %	Torncliffe %	Old Silkstone %	Kingswood %	Newport Abercarn (Black Vein) %
Kohlenstoff	93,70	94,28	94,21	93,21	90,86	91,37	92,45	90,55	91,41
Asche	5,10	5,05	5,08	5,74	8,20	7,56	6,60	8,80	7,76
Wasser	0,20	0,22	0,16	0,33	—	0,25	0,24	—	0,20
Schwefel	—	0,45	0,55	0,72	0,94	0,82	0,71	0,65	0,63
Flüchtige Bestandteile	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Schwefel in Asche	0,73	—	—	—	—	—	—	—	—

Aus vorstehendem folgt, daß die britische Eisenindustrie über ein ausgezeichnetes Koksmaterial in chemischer Hinsicht verfügt, das ihr den Wettbewerb mit anderen Ländern, insbesondere Deutschland, nicht unwesentlich erleichtert.

O. S.

Internationale Ausstellung für Unfallverhütung, Gewerbehygiene und Arbeiterwohlfahrt, Budapest 1907.

Wie das Deutsche Komitee der „Internationalen Ausstellung für Unfallverhütung, Gewerbehygiene und Arbeiterwohlfahrt, Budapest 1907“ mitteilt, beteiligen sich an dem Unternehmen deutsche Interessentenkreise so lebhaft, daß die deutsche Abteilung weitaus die bedeutendste Veranstaltung der gesamten Ausstellung zu werden verspricht. Das Reichsversicherungs-Amt, die Kaiserliche Verwaltung der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg, das Königlich Bayerische Arbeiter-Museum in München, der Verband der deutschen Berufsgenossenschaften, die Zentralstelle für Volkswohlfahrt sowie eine Reihe sonstiger Behörden und Institute haben ihre Beteiligung angemeldet. Desgleichen wird die deutsche Industrie hervorragend vertreten sein. Die Ungarische Regierung hat, um die Veranstaltung zu fördern, weitgehende Fracht- und Zoll-Vergünstigungen bewilligt und überdies dem Budapester Ausstellungs-Komitee etwa 150 goldene, silberne und bronzene Staats-Medaillen zur Verfügung gestellt; außerdem sind goldene und silberne Medaillen von einer Reihe ungarischer Korporationen für die Ausstellung gestiftet worden. Auch das übrige Ausland: Oesterreich, Frankreich, Schweden, Belgien, Italien, Amerika wird die Ausstellung beschicken. Eröffnet wird diese am 1. September d. J.

Bücherschau.

Klüpfel, Finanzrat: *Die Notwendigkeit des Zusammenschlusses der Betriebskrankenkassen.* Vortrag, gehalten in der Versammlung von Betriebskrankenkassen zu Eisenach am 29. Juni 1907. Essen 1907, C. W. Haarfeld.

Ueber den Verband rhein.-westfälischer Krankenkassen und seine Bedeutung haben wir die Leser unserer Zeitschrift fortgesetzt unterrichtet gehalten. Er war bis jetzt die einzige Vereinigung von Betriebskrankenkassen von mehr als örtlicher Bedeutung und hat es sich angelegen sein lassen, auch die gemeinsamen Interessen der Betriebskrankenkassen nach jeder Richtung hin wahrzunehmen. Er hat vor allem dafür gesorgt, daß in der öffentlichen Erörterung von Krankenkassen-Angelegenheiten auch der Standpunkt der Betriebskrankenkassen zu Worte kam. Bei den bevorstehenden großen Aenderungen im Krankenkassenwesen aber kommt es darauf an, die Stimme der vereinigt und einmütig vorgehenden deutschen Betriebskrankenkassen zu Gehör zu bringen. Die Notwendigkeit ihres Zusammenschlusses erörterte Finanzrat Klüpfel in der ihm eigenen feinsinnigen und fesselnden Weise in einem Vortrage, den er jüngst zu Eisenach in einer Versammlung von Betriebskrankenkassen hielt, die denn auch die Gründung eines Verbandes der deutschen Betriebskrankenkassen einstimmig guthieß. Diesem Vortrage eignet eine Bedeutung über den Augenblick hinaus, und wir machen deshalb auf ihn alle die Kreise aufmerksam, die ein Interesse daran haben, daß fernerhin nicht wie bisher die öffentliche Erörterung von Krankenkassen-Angelegenheiten fast ausschließlich unter dem Gesichtspunkte der Wünsche und Verhältnisse der Ortskrankenkassen erfolgt, sondern daß auch die Stellung der Betriebskrankenkassen in allgemeinen Angelegenheiten der Krankenversicherung zu der Geltung gebracht wird, die sie verdient.

Dr. W. Beumer.

Analyses of British Coals and Coke and the Characteristics of the chief coal seams worked in the British Isles. With commercial indexes and map. Compiled by Allan Greenwell, F. G. S., Assoc. M. Inst. C. E., and J. V. Elsden, F. G. S., B. Sc. London E. C. (30 and 31, Furnival Street, Holborn), The Chichester Press. Geb. sh 5/— net.

Das vorliegende Werk stellt eine Sammlung britischer Kohlen- und Koksanalysen, vorwiegend aus dem „Colliery Guardian“ dar, dessen Herausgeber Allan Greenwell ist. Eingeleitet wird das Buch durch Mitteilungen von Clarence A. Seyler, B. Sc., F. J. C., über die Analysenmethoden und über die Klassifikation von Kohlen. Seyler bringt hierbei eine eigene Kohleneinteilung, welche auf dem Gesamtgehalt an Wasserstoff und Kohlenstoff beruht. Abgesehen davon, daß sich über die Richtigkeit dieser Klassifikation sehr streiten läßt, dürften Untereinteilungen wie metabituminous coal, ortho-, para-, sub-per-bituminous coal, ortho-semi-bituminous coal, sub-meta-, sub-ortho-, subpara-bituminous coal und per-meta-, per-ortho-, perpara-bituminous coal sich wohl kaum besonderer Beliebtheit erfreuen; einfach kann man eine solche Einteilung wenigstens nicht nennen. Ueberhaupt bleibt es unverständlich, weshalb die Seylersche Klassifikation angeführt wird, da die sämtlichen in dem Buche wiedergegebenen Kohlen in der handelsüblichen Art mit Anthracite, Splint-, Gas-, Coking-, House-, Steam-, Manufacturing etc. coal bezeichnet sind.

Nach der Seylerschen Einteilung werden die britischen Hauptkohlenfelder in eingehender Weise beschrieben und zwar 1. the Scotch coalfields, 2. the coalfields of England and North Wales, 3. the South Wales coalfield und 4. the Irish coalfields. Das folgende Hauptkapitel beginnt aber nicht, wie man annehmen sollte, mit den schottischen Kohlenanalysen, sondern mit den englischen, und auch da nicht mit dem im vorhergehenden Kapitel unter 2 zuerst genannten Durham-Kohlenfeld, vielmehr mit den an fünfter Stelle aufgeführten Cheshire-Kohlen, während die Durham-Kohlenanalysen erst an vierter Stelle besprochen werden, u. a. m. Diese mangelnde Uebersichtlichkeit fällt um so mehr ins Gewicht, als ein entsprechendes Inhaltsverzeichnis fehlt.

Was nun die Kohlenanalysen des Hauptkapitels selbst anbelangt, so werden sie uns in solcher Vollständigkeit und Ausführlichkeit vor Augen geführt, daß die obigen Mängel die Brauchbarkeit und den Wert des Buches nicht in Frage stellen. Insgesamt 409 Seiten umfaßt dieses Kohlenanalysen-Kapitel; es enthält bei den einzelnen Kohlenmarken Angaben über Kohlengrube, Eigentümer, Verschiffungshafen, Eisenbahnweg, Wasserweg, Kohlenart, Flözmächtigkeit, chemische Zusammensetzung der Kohle, spez. Gewicht, sowie über Ausbeute von gasförmigen und flüssigen Nebenprodukten, über Koksausbeute, Heizkraft usw. Den Schluß bildet das Koksanalysen-Kapitel, das auf 35 Seiten Analysen britischer Hochofen- und Gießereikokssorten bringt, ebenfalls unter Angabe von Herkunft, Verschiffungshafen und Transportverhältnissen.

Das Buch wird, insbesondere mit Rücksicht auf die an der Ost- und Nordsee sich entwickelnde deutsche Hochofenindustrie, welche vorwiegend auf den Bezug britischer Kohlen und Koks angewiesen ist, auch bei uns in Deutschland die Aufmerksamkeit der Fachgenossen beanspruchen.

Oskar Simmersbach.

Baedeker, Diedrich: *Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund.* VII. Jahrg. (1905 bis 1906). Essen 1907, G. D. Baedeker. Geb. 12 *M.*

Dies vom Geh. Bergrat Dr. jur. Weidtmann gegründete Unternehmen hat auch in dem vorliegenden 7. Jahrgange eine bedeutende und erfreuliche Erweiterung erfahren. Eingeleitet wird es zunächst durch einen in mehr als einer Beziehung interessanten Lebensabriß des Geh. Bergrats Krabler, der am 12. Oktober d. J. den Tag feiern wird, an dem er vor 50 Jahren als 18 jähriger Jüngling auf der Galmeigrube Altenberg in Moresnet die erste bergmännische Schicht verfuhr. Im übrigen ist das Buch völlig auf der Höhe, indem all die wichtigen Ereignisse, die in betreff der Zusammenlegung großer Betriebe usw. eingetreten sind, gebührend verzeichnet werden, die Statistik erweitert und fortgeführt und endlich auch der Fortschritte der Elektrizität eingehend gedacht ist. Neben dem wohlgelungenen Bildnisse Emil Krablers in Heliogravüre enthält das Werk eine farbige Karte der Industriehäfen am Niederrhein (nach „Stahl und Eisen") und drei Skizzen der Kabelnetze von Hibernia, der Gutehoffnungshütte, von Rheinpreußen, der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und des Rhein.-Westf. Elektrizitätswerkes und macht auch in seinem äußeren Gewande der Verlagshandlung alle Ehre.

Dr. W. Beumer.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Auf dem deutschen Roheisenmarkte ist der Abruf in allen Roheisensorten immer noch recht lebhaft, und in einigen Fällen haben die Werke sogar Mühe, den Spezifikationen rechtzeitig nachzukommen. Für das laufende Jahr gehen nach wie vor noch neue Bestellungen auf Zusatzmengen ein.

Das englische Roheisengeschäft war in der verflossenen Woche ziemlich still, da die verbrauchenden Hütten zum großen Teile außer Betrieb waren, dagegen blieben die Verschiffungen stärker als sonst um diese Jahreszeit und betrugen rund 108 000 tons. Die Inhaber von Warrants halten sehr zurück, und der Umsatz ist nur gering. Die Preise hoben sich bis Mitte der Woche auf sh 57/3 d und schließen mit sh 56/7½ d Abgeber. Gießereieisen Nr. 1 ist fast unerhältlich, Nr. 3 G. M. B. notiert sh 57/3 d bis sh 58/3 d, je nach Marke, Ostküsten-Hämatit in gleichen Mengen 1, 2, 3 sh 81/— für September-Verschiffung. Für die Wintermonate sind die Preise eine Kleinigkeit niedriger. Connals hiesige Lager enthalten jetzt 190 365 tons, davon sind 181 468 tons Nr. 3 und 8899 tons Standard-Qualitäten. Die Abnahme seit Ende vorigen Monats beträgt 29 521 tons.

Zum Streik im Mesaba-Erzbezirke.* — Der Ausstand im Erzbezirke am Oberen See ist bereits seit Beginn dieses Monats als beendigt zu betrachten und die Arbeit seit Anfang der zweiten Augustwoche wieder aufgenommen worden, wenn es auch naturgemäß noch einige Zeit dauern wird, bis die Verhältnisse ihren alten Zustand wieder erreicht haben werden, da in der Streikzeit fortwährend ein Abzug von größtenteils tüchtigen Arbeitskräften stattgefunden hat. Der Erfolg der Bewegung ist für die Ausständischen sozusagen gleich Null. Während die Dockarbeiter geringe Aussicht haben, demnächst eine unbedeutende Erhöhung ihres Lohnes zu erzielen, mußten die Bergleute sich ohne weiteres mit denselben Lohn- und Arbeitsbedingungen begnügen, denen sie früher unterworfen waren. Die durch den Ausstand verursachte Einbuße an gefördertem und verschifftem Erz berechnet man auf rund 3 000 000 t, doch hält man den Ausfall nicht für bedenklich, da nach dem Umfange der voraufgegangenen Verladungen der voraussichtliche gesamte Jahresversand auf etwa 42—43 000 000 t geschätzt worden war, und man annimmt, daß die Hochöfen bis zur Eröffnung der nächstjährigen Verschiffungsperiode mehr als 40 000 000 t Erze kaum verbrauchen werden.

* „Industrial World", 5. August 1907 S. 949. Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 31 S. 1147, Nr. 33 S. 1210.

Die Geschäftslage in der Asiatischen Türkei. — Ueber diesen Gegenstand erhalten wir aus Smyrna von einem gelegentlichen Mitarbeiter den nachstehenden Bericht:

Von der Mißwirtschaft in der Türkei hat man in industriellen Kreisen so viel zu hören bekommen, daß man schließlich annehmen könnte, die Türkei sei ein einziges Schwindelgebiet. Obwohl dies durchaus nicht zutrifft und namentlich in der Asiatischen Türkei tüchtig gearbeitet wird, haben die törichten Alarmnachrichten doch bewirkt, daß selbst tüchtige europäische Geschäftsleute das große Ausfuhrgebiet der Asiatischen Türkei zu ihrem eigenen Schaden unberücksichtigt lassen. Augenblicklich steht in der Türkei u. a. die Frage der Wasserleitungen im Vordergrunde des Interesses. Zwar hat man Wasserleitungen auch früher schon gehabt, indessen spielten sie für

die Eisenindustrie bisher keine Rolle, da man fast ausschließlich Steingutröhren verwendete. Diese werden neuerdings aber, wenn auch langsam, so doch systematisch durch gußeiserne Röhren ersetzt. Zu den Fortschritten im Bau von Wasserleitungen kommt noch, daß jetzt in anerkennenswertester Weise auch private Kanalisations-Einrichtungen angelegt und ferner gußeiserne Abflußröhren für Haus- und Regenwasser-Abfluß gebraucht werden. Deutschland war bislang an der Lieferung des zu all diesen Neuerungen notwendigen Materials gar nicht beteiligt. Man hat sich zwar deutscherseits Mühe gegeben, Beziehungen anzuknüpfen, aber die Kleinlichkeit und das geringe geschäftliche Entgegenkommen, das man dabei zeigte, machten es unmöglich, die Franzosen und Belgier, die den Markt größtenteils beherrschen, zu verdrängen. Selbst das geschäftskluge England hat in gußeisernen Röhren gegen Frankreich und Belgien nichts ausrichten können. Bedauerlicherweise spielt in allen Fragen, in denen es sich um Konstruktions- und Eisenmaterial handelt, das Cliquenwesen in der Asiatischen Türkei eine große Rolle. Hierselbst tätige französische Gesellschaften beziehen ganz unabhängig vom Preise und der Güte französische Röhren und sonstiges französisches Material, englische englisches usw. Indessen hofft man in den Kreisen der eigentlichen Interessenten, daß man diese Engherzigkeit ablegen und künftig da kaufen wird, wo die Preise am vorteilhaftesten sind. Auch in landwirtschaftlichen Geräten wird sich für die nächste Zeit das Geschäft hier ganz flott entwickeln. Da die Europäer kaum irgendwo freier leben können, als in den asiatisch-türkischen Gebieten, so treffen in den vielen bedeutenden Küstenstädten fast täglich Scharen rumänischer und russischer Flüchtlinge griechischer Abkunft ein, die sich durchweg der Landwirtschaft widmen oder zum mindesten ein Stück Land für ihren Bedarf bebauen. Sicheln, Rechen, Schaufeln, Sensen und kleine einfache Pflüge sind daher Gegenstände, für die der Absatz zur zeit hier sehr günstig liegt. Im Anschluß an landwirtschaftliche Geräte muß auch des Ketten-, des Nagel- und des Hufnagelgeschäftes gedacht werden. Das hiesige Rindvieh wird allgemein an Ketten geführt und befestigt, und auch die Kandare der Pferde, der Kamele und Esel wird aus Kettenmaterial genommen. Man zieht ferner Ketten von Stab zu Stab als einfache Wegabgrenzungen, wie überhaupt Ketten jeder Art die allerverschiedenste Verwendung finden. Weit größer aber ist der Verbrauch an Nägeln und Hufnägeln, der insbesondere angesichts der sehr schlechten türkischen Schmiedeverhältnisse große Ausdehnung annimmt. Da hier fast nur englische, österreichische und belgische Fertigerzeugnisse bezogen werden, so hat Deutschland bislang den geringsten Anteil an der Lieferung gehabt. Immerhin fängt man an, der deutschen Ware größere Aufmerksamkeit zuzuwenden in Anbetracht der Tatsache, daß sehr viele der Fabrikate belgischen Ursprungs mehr als minderwertig sind. Leider beeinflussen aber die billigen belgischen Fabrikate die Marktlage. Hinzu kommt noch der Umstand, daß man vor einiger Zeit Deutschland Bestellungen hatte zugehen lassen, diese aber in der gewünschten Weise nicht ausgeführt werden konnten, weil man dort zeitweilig unter Mangel an Blechen und Drähten litt. Dadurch hat man den Eindruck gewonnen, daß Deutschland nicht lieferungsfähig sei, und das Geschäft damit verdorben. Um es wieder zu beleben, wird man geradezu diplomatische Geschicklichkeit aufwenden müssen. Neuerdings hat man sich in der Türkei daran gemacht, speziell bessere Hufnägel im Lande anzufertigen, und zu diesem Zweck aus Schweden Holzkohlenstabeisen bezogen, sowohl in Bunden wie in Ringen, doch bleibt abzuwarten, wie sich diese Selbstfabrikation gestalten wird; daß sie sich lohnen wird, ist angesichts der teuren schwedischen Preise allerdings nicht anzunehmen. *A. D.*

Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie, Aktien-Gesellschaft zu Düsseldorf. — Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß im Betriebsjahre 1906/07 der Geschäftsgang im allgemeinen befriedigend war. Die Preise fast aller Erzeugnisse der Gesellschaft konnten sich dank der gesteigerten Nachfrage zum Teil günstig entwickeln, während allerdings auch die Kosten der Rohstoffe und der erforderlichen Betriebsgegenstände sich erhöhten. Angesichts der stets hinlänglichen, teilweise sogar reichlichen Arbeitsgelegenheit war es zu beklagen, daß diese infolge der fast unausgesetzt anhaltenden Knappheit in Rohstoffen nur in beschränktem Umfange ausgenutzt werden konnte, so daß auch die Leistungsfähigkeit des Werkes nicht voll zur Geltung kam. Größere Unfälle und Störungen traten nicht ein, nur mußte der Betrieb namentlich wegen des Rohstoffmangels zeitweilig verlangsamt und vorübergehend gänzlich eingestellt werden. Erzeugt wurden 35 710 (i. V. 38 962) t Rohblöcke, 12 095 (10 310) t Luppen, 29 068 (30 878) t Walzdraht, 47 740 (47 580) t Draht und Drahtwaren sowie 21 077 (21 092) t Stabeisen. Der Umsatz belief sich auf 9 257 330,39 (i. V. 8 232 583,03) ℳ. Die Arbeiterzahl betrug am 1. Juni 1907 1152 gegen 1114 am gleichen Tage des vorhergegangenen Jahres. Die im vorigen Berichte* erwähnte Herabsetzung des Aktienkapitales und die Ausgabe neuer Aktien wurde durchgeführt und die gleichfalls beschlossenen Neuanlagen und Erweiterungsbauten des Werkes in Angriff genommen. Nach der Bilanz beziffert sich der Reingewinn nach 240 000 (i. V. 149 704,57) ℳ Abschreibungen bei einer Zinsenlast von 94 239,90 (128 720,23) ℳ auf 284 899,55 (249 092,88) ℳ. Hiervon werden 28 489,55 ℳ der Rücklage zugeführt und 21 842,25 ℳ an Tantièmen vergütet, während je 10 000 ℳ dem Unterstützungsfonds und der besonderen Rücklage überwiesen sowie zu Gratifikationen verwendet, 189 000 ℳ (6 %) Dividende verteilt und schließlich 15 567,75 ℳ in neue Rechnung verbucht werden sollen.

Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Aktiengesellschaft zu Kalk. — Nach dem Berichte des Vorstandes war das Werk während des letzten Betriebsjahres in allen Teilen sehr stark beschäftigt, doch konnte die Erzeugungsfähigkeit nicht voll ausgenutzt werden, weil sich zu große Schwierigkeiten bei dem Bezuge von Halbzeug einstellten. Die Gesellschaft war genötigt, einzelne Feierschichten einzulegen, und litt noch mehr unter dem Umstande, daß sie ihr Walzprogramm nicht ganz nach dem eigenen Bedarfe, sondern nur nach dem zufälligen Eingange der verschiedenen Halbzeugarten einzurichten vermochte. Erzeugt wurden an Fassoneisen, Stahl, Kupfer, Messing und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln sowie an kleineren Konstruktionen 47 845 (i. V. 39 494) t. Beschäftigt waren durchschnittlich 775 (i. V. 708) Arbeiter. Für Neubauten wurden 270 501,79 ℳ ausgegeben. Der Rohgewinn unter Einschluß des letztjährigen Vortrages von 108 619,70 ℳ beläuft sich nach Abzug der allgemeinen Unkosten usw. auf 1 282 350,29 ℳ; abgeschrieben werden 202 259,50 ℳ, so daß als Reingewinn 1 080 090,79 ℳ zur Verfügung stehen. Hiervon sind 145 753,49 ℳ als Tantièmen zu vergüten, ferner sollen nach dem Vorschlage der Verwaltung 5188,27 ℳ dem Spezialreservefonds zugeführt, je 10 000 ℳ der Arbeiter- und der Beamten-Unterstützungskasse überwiesen, 800 000 ℳ (20 %) Dividende ausgeschüttet und die alsdann verbleibenden 109 149,03 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 18 S. 1162.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Heinrich Theodor Wuppermann †.

Wieder ist der Industrie eine markante Persönlichkeit entrissen worden. Am Nachmittage des 9. August erlöste ein sanfter Tod Heinrich Theodor Wuppermann von schwerem Leiden. Der Heimgegangene, der einer alten Fabrikantenfamilie des Wuppertales entstammte, war am 16. März 1835 in Barmen geboren. Nach Besuch der Realschule seiner Vaterstadt wandte er sich, einem Zuge der damaligen Zeit folgend, anfangs der 50er Jahre der Landwirtschaft zu, erlernte diese in Pommern und verwaltete schon im Alter von 23 Jahren selbständig ein großes landwirtschaftliches Besitztum des Grafen Hake. Später erwarb er ein eigenes Gut in der Provinz Brandenburg, entschloß sich jedoch 1871, wieder zur Industrie zurückzukehren.

In Düsseldorf übernahm er Anfang 1872 ein kleines, von einem Belgier gegründetes Hammerwerk, in dem hauptsächlich Schrottluppen zum Verschmieden und Auswalzen hergestellt wurden. Da einem zeitgemäßen Ausbau dieses Werkes die städtischen Bebauungsverhältnisse im Wege standen, so benutzte Wuppermann 1878 eine Gelegenheit, das in Schlebusch stilliegende kleine Walzwerk zu erwerben, um daselbst zunächst den Düsseldorfer Betrieb weiterzuführen. Allmählich entwickelte er das Werk nach zwei Richtungen hin: das Hammerwerk mit mechanischer Werkstätte für die Erzeugung von Schmiedestücken, das Walzwerk für die Herstellung von Bandeisen. Die Anpassung an die Bedürfnisse des Marktes und an die Fortschritte der Technik brachten Schritt für Schritt Vergrößerungen des Werkes mit sich, so daß seine Jahreserzeugung heute ungefähr 40 000 t beträgt.

Der am meisten hervortretende Charakterzug des Verstorbenen war das zähe Festhalten an dem einmal für richtig Erkannten und die unermüdliche Tatkraft in der Durchführung des Gewollten. Selbständig in der Bildung seines Urteils, ging er oft eigene Wege, stets aber waren diese gekennzeichnet sowohl durch die höchsten Anforderungen an sich selbst und das, was er für seine Pflicht hielt, als auch durch sein ausgeprägtes Rechtsgefühl. Diese Eigenschaften zu betätigen, hatte er insbesondere Gelegenheit als Vorsitzender der Vereinigung rheinisch-westfälischer Bandeisenwalzwerke, die 1896 infolge seiner Bemühungen gegründet wurde und die er bis zu seinem Tode erfolgreich und mit Ueberwindung oft nicht geringer Schwierigkeiten leitete. Auch in seiner Eigenschaft als Halbzeugverbraucher vertrat er mit Energie und Ueberzeugung die Interessen seiner Berufsgenossen, wobei ihm ein Ausgleich der Gegensätze stets als letztes und erstrebenswertes Ziel vor Augen stand. Zu seiner Familie und Freunde tiefem Schmerze ist er nun aus ihrer Mitte geschieden, aber sein Andenken lebt fort.

R. I. P.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Die Gebäude und Einrichtungen der Königlich Sächsischen Bergakademie zu Freiberg.* Herausgegeben von Oberbergrat Professor Dr. Papperitz.

Handelskammer* Duisburg: *Erster Jahresbericht, für 1906.*

Handelskammer* Saarbrücken: *Jahresbericht für 1906.*

Handelshochschule* zu Berlin: *Vorlesungen und Uebungen im Winter-Semester 1907/08.*

Leon*, Ing. Dr. Alfons: *1. Ueber das elastische Gleichgewicht derjenigen gleichmäßig sich drehenden Drehungskörper, deren Hauptspannungsrichtungen die Koordinatenrichtungen sind. — 2. Ueber das elastische Gleichgewicht einer Hohlkugel, bezw. eines Hohlzylinders. — 3. Die erste italienische Weltausstellung.*

Maschinenbau- und Kleineisen-Berufsgenossenschaft* zu Düsseldorf: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1906.*

Mitteleuropäischer Wirtschaftsverein* in Deutschland: 1. *Rechenschaftsbericht über die Tätigkeit des Vereins während der ersten drei Jahre seines Bestehens.* — 2. *Geschäftsbericht pro 1906/07.*

Torfverkokung mit Gewinnung der Nebenprodukte. Beschreibung der Anlagen der Oberbayerischen Koksworke* und Fabrik chemischer Produkte, Akt.-Ges., Beuerberg (Oberbayern).

Wedding*, Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Zweite Auflage. IV. Band 1. Lfg. (Die Rennarbeiten).

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Arnemann, Conrad, Dipl.-Ingenieur, c/o The Broken Hill Proprietary Comp. Ltd., Smelting Works, Port Pirie, South Australia.

Cremer, Fritz, Dr. phil., Metallurgical Engineer, South Works, Jllinois Steel Co., South Chicago, Jll., U. S. A.

Pirsch, Edmund, Ingenieur, Deuben, Bez. Dresden, Döhlenerstr. 11.

Willikens, Carl, Oberingenieur der Akt.-Ges. Rote Erde, Dortmund, Rheinische Str. 19.

Verstorben.

Claus, H., Kommerzienrat, Berlin.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 36. | 4. September 1907. | 27. Jahrgang.

Die Eisengießerei der Firma H. Bovermann Nachf.

(Hierzu Tafel XVIII.)

(Nachdruck verboten.)

Die Abteilung Vogelsang der Firma H. Bovermann Nachf. G. m. b. H. zu Gevelsberg entstand im Jahre 1904, indem die damals offene Handelsgesellschaft H. Bovermann Nachf., Inhaber Herm. Huth Erben in Hagen, die Vogelsanger Anlage der Firma Wattelar-Francq A.-G. in Brüssel, in der bis dahin Waggonbeschlag hergestellt worden war, käuflich erwarb und durch entsprechende Umbauten und Einrichtungen zu einer Graugießerei ausbaute (siehe das Titelbild).

Das Gevelsberger Stammwerk war, da von drei Straßen eingeschlossen, bei der ständigen Steigerung der Fabrikation von Temperguß und Grauguß ziemlich an den Grenzen seiner Ausdehnungsfähigkeit angelangt. Auch fehlt hier der Bahnanschluß, der mit Rücksicht auf die Lage des Werkes im Tal, gegenüber den seitlich hochliegenden rheinischen und bergisch-märkischen Bahnstrecken nicht zu erreichen ist, ebenso wie ein mechanischer direkter Waggontransport zur Talbahn Hagen—Vörde mitten durch die Stadt über eine Provinzialstraße nicht möglich war. Anderseits bestimmte das Vorhandensein alter geschulter in Gevelsberg ansässiger Arbeiter die Firma, das nur etwa dreiviertel Stunden entfernt auf Hasper Gebiet liegende, zum Stillstand gekommene Wattelar-Francqsche Werk, welches mit Bahnanschluß unmittelbar am Bahnhof Vogelsang der Talbahn Hagen—Vörde gelegen ist, zu erwerben und die neue Betriebsstätte dort zu errichten, zumal der dort vorhandene Anschluß noch sehr erweiterungsfähig und ein ausgedehnter Grundbesitz vorhanden war bezw. noch hinzuerworben werden konnte. Zudem befand sich die Anlage, die erst im Jahre 1898 in gediegenster Weise erbaut war, im besten Zustande.

Abbildung 2 zeigt den Lageplan des Wattelar-Francqschen Werkes im Anfang des Jahres 1904, wo es noch Waggonbeschlagzwecken diente; die schraffierten Flächen deuten die inzwischen seitens der Firma Bovermann vorgenommenen Erweiterungen an. Diese Neuanlagen wurden in der Hauptsache im Jahre 1904 und die Verlängerung einiger weiterer Hallen um 30 m Länge nach Süden im Jahre 1905 vorgenommen. Die jetzige Anordnung und Einrichtung des Vogelsanger Werkes geht aus Tafel XVIII hervor. Es liegen nunmehr sechs Hallen (bei Wattelar-Francq $5^1/_2$ Hallen) von abwechselnd 15 und 20 m Spannweite und je 87,6 m Länge nebeneinander, an die sich westlich eine siebente Halle von 12 bezw. 13 m Spannweite anschließt.

Transportverhältnisse. Sämtliche Hallen stoßen mit einer Stirnseite an das Ent- und Beladegeleise, so daß alle ankommenden Güter unmittelbar in diejenigen Hallen ausgeladen werden, in denen sie zur Verwendung kommen sollen, wie anderseits sämtliche zu verladenden Güter unmittelbar aus den Versandräumen in die Waggons gelangen, ebenso auch die Stückgüter, für welche ein eigener Waggon den Verkehr zwischen dem Bahnhof Vogelsang und dem Werk vermittelt. Das ganze innere Hüttenniveau befindet sich mit dem Waggonplateau auf gleicher Höhe.

Abbildung 2. Lageplan des Werkes.

(Die schraffierten Flächen deuten die Erweiterungen seit 1904 an.)

Es werden in Vogelsang Gußstücke von dem Gewichte einiger Gramm bis zu 40 000 kg Stückgewicht hergestellt. Der Betrieb ist dementsprechend in zwei Abteilungen geteilt, ebenso auch die Betriebsbuchführung unter weiterer Berücksichtigung der einzelnen Fabrikationsspezialitäten: Abteilung I, die westliche Hälfte der Anlage, für schweren Sand-, Herd- und Lehmguß, und Abteilung II, die östliche Hälfte, für kleinere Gußstücke und Massenartikel, also für Maschinen- und Handformerei.

Sandaufbereitung. Bezeichnen wir die Hallen (siehe Tafel) von links nach rechts mit I bis VII, so liegt die Sandaufbereitung am Kopfende der mittleren Halle IV. Der ankommende Sand wird vom Waggon gleich auf die Sanddarre geworfen, welche sowohl eigene Feuerung besitzt, als auch von den Abgasen des in die Sandaufbereitung hineinragenden Glühofens für kleinen weichsten Grauguß geheizt werden kann. Die Sanddarre ist nach der Stochgrube hin geneigt, und es befindet sich neben dem tiefsten, heißesten Ende ein Siebkollergang zum Mahlen des neuen trockenen Sandes. Ein Doppeltrommelsieb mit abklappbaren Sieben dient zum Reinigen des alten Sandes von Eisenbestandteilen; der gemischte angefeuchtete Modellsand wird auf einem Kollergang durchgeknetet und zum Schluß in einer Schleudermühle mit fünf Stiftreihen gelockert. Er gelangt von dort mittels Geleisewagen oder Schiebkarren unmittelbar in die Maschinenformerei und in die sich rechts und links anschließenden Gießereien der Abteilung I und die Handformerei für kleinen Grauguß. Der alte, gebrauchte Sand wird aus sämtlichen Hallen zu dem hinter dem ganzen Südende des Werkes her verlaufenden Schmalspurgeleise und von dort zur Halde gebracht, nachdem er vorher mittels eines Siebes von allen irgendwie darin befindlichen Eisenteilen befreit ist.

Kupolofenanlage. Die vier vorhandenen Kupolöfen befinden sich in Halle V und somit ungefähr in der Mitte aller Form- und Gießflächen (Abb. 3). Die beiden rechten Oefen größeren Durchmessers (Gruppe A auf Tafel XVIII) bedienen die Abteilung I, die beiden linken kleineren Oefen (Gruppe B) die Abteilung II. Es wird täglich geschmolzen, und zwar stets aus je zwei diagonal gegenüberliegenden Oefen. Den Wind liefern zwei Jägergebläse Nr. 9, wovon jedes einzelne durch entsprechende Anordnung der Rohrleitung auf jeden beliebigen Ofen umgestellt werden kann, doch genügt für gewöhnlich nur ein Gebläse zum Betrieb beider Oefen. Je zwei Oefen einer Seite enden in eine Funkenkammer, welche unterhalb des Daches in einen großen gemeinsamen Raum von der ganzen Breite der Gichtbühne (diese ist 10 m breit und 22,5 m lang) mündet, auf den noch ein weiter quadratischer Schornstein aufgesetzt ist. Durch die großen Abmessungen der Funkenkammer wird es erreicht, daß keine Funken und kein Gichtstaub ins Freie gelangen, sondern sich in diesem Raume, infolge der großen Querschnittserweiterung und der damit

eintretenden Windverlangsamung, wirklich ablagern. Von hier wird der Gichtstaub durch abwärts führende Trichterrohre in Geleisewagen abgezogen und zur Halde geschafft. Die Zufuhr zur Gichtbühne besorgen zwei mit Rücksicht auf eventuelle Betriebsstörungen getrennt voneinander aufgestellte elektrische Aufzüge, die so angeordnet sind, daß die ankommenden Schmelzmaterialien unmittelbar vom Waggon mittels Geleisewagen auf die Gichtbühne gehoben werden können. Die Aufzüge sind unten doppeltürig; auf den beiden gegenüberliegenden Seiten der Aufzüge liegen Laufgewichts-Geleisewagen mit Registrierapparaten, so daß alle Rohmaterialien sowie Trichter-Einschlag und Wrackguß die Wagen zwangläufig passieren müssen, was im Interesse der Führung genauer Schmelzbücher sehr wichtig ist.

Vor der Roheisenwage befindet sich ein hydraulisch betriebener Masselbrecher, den jede lange Massel passieren muß, damit bei den mit Rücksicht auf die Wärmeausnutzung sehr hohen Kupolöfen ein Hängen der Gichten vermieden wird. Die Gichten selbst werden auf der Gichtbühne mittels zweier weiterer Wagen verwogen, da die Sätze täglich für die vielerlei Arten von Gußstücken bei dem umfangreichen Gießprogramm häufig wechseln.

Abbildung 3. Kupolofenhalle.

Hauptgießhalle. Die Haupthalle VI (Abbildung 4) ist mit drei Laufkranen zu je 15 t ausgestattet. Ein 2 t-Konsolkran zum Einlegen von Kernen ist zum demnächstigen Einbau vorgesehen. Derselbe soll an der Kupolofenlängswand unter den Laufkranen entlang laufen und letztere von aufhaltenden Arbeiten entlasten. An der Trockenofenlängswand sind einige Maschinen für die Aufbereitung von Sand und Lehm aufgestellt. An diese Halle schließen sich zunächst rechts die mit einem 5 t-Kran versehene Säulenformerei nebst Kernmacherei und zwei Trockenöfen, sodann drei Trockenöfen in einer Länge von 10, 8 und 6 m und entsprechender Breite an. Die Trockenöfen werden jetzt, nachdem eine Feuerung mit Bodenbeheizung vollständig versagt hatte, von außen mit Koks geheizt und vorn mittels eiserner Doppelfalltüren geschlossen. Sodann folgt die Kernmacherei für Abteilung I mit Kerntrockenschrank und einem Zugang zu dem kleineren Trockenofen III, und ferner außer der Kernmacherei für kleinen Grauguß (Abteilung II) ein Gußlager für Abruforders der Abteilung I. Das Kopfende der Halle VII ist wegen seiner Lage am Geleise als Schuppen für Koks und feuerfeste Steine ausgebildet, dessen Boden an dieser Stelle auf Geleisniveau ausgehoben ist.

Vor den Trockenöfen liegt eine Dammgrube von $4^{1}/_{2}$ m □ und 4 m Tiefe. Die Lage dieser Dammgrube vor den Trockenöfen erscheint ungünstig, doch hat dieselbe den Vorteil, daß der Transport großer Formen und Kerne aus den Oefen in dieselbe erleichtert wird. Auch ist zwischen Grube und Oefen genügend Platz zum Ausfahren der Trockenofenwagen unter die Laufkrane.

Die **Putzerei** für die schweren Teile mit Freistrahlgebläse und unterirdischer Staubabsaugung befindet sich am Kopfende dieser Halle, von welcher das unmittelbar am Geleise liegende vorderste Ende mit Rücksicht auf die schweren Krane als mechanische Werkstätte zur Bearbeitung von Kundenguß ausgebildet ist. Auch befindet sich hier die Einrichtung zum Beschlagen gußeiserner Fenster, welche aus der links anschließenden Fenstergießerei, soweit sie beschlagen werden, hierhin gelangen. Aus diesem Raume findet auch der Versand der mittels Kran zu verladenden Gußstücke statt. Die Krane passieren die zu diesem Zweck teilweise zum Aufklappen eingerichtete Giebelwand und bestreichen gleichzeitig den jenseits des Bahngeleises liegenden Lagerplatz für schwere Formkasten und große Gußstücke.

Das hintere Ende der großen Laufkranhalle VI wird quer von einer tiefer liegenden Laufkranbahn, auf der zwei elektrische $2^1/_2$ t-Krane laufen, bestrichen, die in einer Länge von 75 m diese Haupthalle sowie den hinteren Teil der Shedbauten für mittelschwere Stücke aufschließt. Diese Kranbahn reicht zudem noch freitragend in die Säulenformerei hinein. Auf diese Weise kann jedweder Transport von flüssigem Eisen, von Gußstücken oder Kernen bis 5 t Gewicht von einem Kran zum andern und von einer Halle zur andern bewerkstelligt werden.

Die Kupolofenhalle V ist außerdem mit zwei elektrischen 5 t-Drehkranen versehen und dient in ihrer linken Vorderhälfte der Herstellung von gußeisernen Fabrikfenstern und sonstigem Herdguß. Hieran schließt sich links noch eine weitere Formfläche für mittelschwere Stücke oder Herdguß. Der Versand dieser Teile findet von dem Kopfende der Kupolofenhalle unmittelbar in die Waggons statt; es sind deshalb auch an dieser Stelle ein von einem Kompressor getriebenes Sandstrahlgebläse und weitere Putzvorrichtungen aufgestellt.

Die Haupthalle IV enthält, abgesehen von der Sandaufbereitung am Kopfende derselben, die Maschinenformerei. Die Halle hat 20 m Spannweite, die Formmaschinen sind in vierfacher Reihe nebeneinander aufgestellt. Sämtliche Formmaschinen sind mit Abblasevorrichtungen versehen, welche mittels der Kompressoren der Sandstrahlgebläse betrieben werden. Zwischen je zwei Reihen Formmaschinen befindet sich ein Schmalspurgeleise zur Abfuhr der Gußstücke in die links anschließende Putzerei bezw. des Einschlags zu den rechts liegenden Gichtaufzügen. Die Maschinenformerei erstreckt sich bis in den hinteren Teil der Halle III, wo zur Entlastung der Putzanlage inzwischen ein weiteres (fünftes) Sandstrahlgebläse Aufstellung gefunden hat. Der mittlere Teil der Halle III enthält die Handformerei nebst Stube für die Meister der Abteilung II. Dieses Meisterzimmer hat direkte Verbindung mit dem Modell- und Modellformraum dieser Abteilung.

Das Absticheisen der Ofengruppe A wird in der Hauptsache durch die 15 t-Krane dem südlichen Teil der Gießhalle zugeführt; doch kann das Eisen der Ofengruppe B auch demselben Gießbezirke sowie den Drehkranen zur weiteren Beförderung durch eine Hängebahn zugeführt werden, die Ende des Jahres 1905 eingebaut wurde. Dieselbe ist, wie alle Kranbahnen, in dem Grundriß Tafel XVIII strichpunktiert eingezeichnet. Diese Hängebahn bildet einen geschlossenen Kreislauf. Es wird das flüssige Eisen aus den links stehenden Kupolöfen B direkt in Pfannen von 800 kg Inhalt abgestochen, welche an dem Kranträger hängen. Der Transport der gefüllten Pfannen ist sowohl innerhalb der Kupolofenhalle zu den Drehkranen als auch zu den hinten liegenden $2^1/_2$ t-Kranen, insbesondere aber durch die Maschinenformerei und die Handformerei für kleinen Grauguß ein sehr bequemer; die Bahn bringt sozusagen jedem Former den Kupolofen in bequemste Nähe. Der jeweilige Transport der leeren Pfannen zum Kupolofen zurück vollzieht sich spielend leicht, ein Junge kann denselben im Laufschritt bewerkstelligen.

Abbildung 4. Blick in die Laufkranhalle.

Ein weiterer Vorteil dieser Hängebahn ist, daß sowohl beim Abstechen des Eisens des Kupolofens in die Kranpfannen als auch beim Füllen der Handpfannen aus dieser Kranpfanne, kein Tropfen Eisen verloren geht, was sonst beim Abfangen vieler Handpfannen vom Ofen direkt aus unbedingt der Fall ist, zumal hier innerhalb weniger Stunden etwa 20- bis 30 000 kg mittels Handpfannen abzufangen sein würden; ferner bleibt das Eisen in der großen Pfanne heißer. Die Halle III konnte, besonders in ihrem südlichen Teil, eigentlich erst auf diese Weise

Abbildung 5. Hängebahn vor den Kupolöfen.

auch für den Guß dünnwandiger Gußstücke nutzbar gemacht werden, da der Transport von Hand auf diese lange Strecke zu schwierig war und außerdem das Eisen dabei zu sehr abkühlte. Sodann hat die Bahn noch den wesentlichen Vorteil, daß infolge Unterbleibens jeden Vorschüttens flüssigen Eisens, wie es beim Transport der Pfannen von Hand leicht eintritt, die sonst hierdurch entstehenden, meist sehr erhebliche Verletzungen mit sich bringenden Betriebsunfälle hintangehalten werden. Abbild. 5 u. 6 zeigen die Anordnung und die einfache Konstruktion der Hängebahnanlage.

Putzanlage. Der schwere Guß wird, wie erwähnt, in den betreffenden Gießhallen VI und V geputzt. Sämtlicher Guß für Abteilung II wird mit Sandstrahlgebläsen oder Putztrommeln in der vorderen Hälfte der Halle III gereinigt (Abbildung 7), sodann, soweit erforderlich, geschliffen und in dem daneben liegenden Teil der Halle II sortiert und versandt bezw. aufgestapelt. Kleine Teile, welche wegen der Bearbeitung mit kostspieligen Werkzeugen ganz besonders weich sein müssen, werden vor dem Versand auf dem hierfür angelegten Geleise einem Glühofen zugeführt.

Die Sandstrahlgebläse sowie die Sandstrahlrommel werden bis auf eines mittels Kompressor betrieben. Die acht vorhandenen Putztrommeln gewöhnlichen Systems werden von einer gemeinsamen in der Mitte liegenden Welle angetrieben, und ist jede Rommel nach amerikanischem System für sich derart in ein mannshohes Holzgehäuse eingekleidet, daß der Antrieb außerhalb dieser Gehäuse, also staubfrei, liegt. Außerdem sind die Gehäuse zur Abführung des leichteren Staubes an Exhaustorleitungen angeschlossen. Jede Rommel ist für sich ein- und ausrückbar.

Nebenwerkstätten. Der übrige Teil der Halle II sowie die Halle I enthalten die Nebenwerkstätten. So schließt sich an die Handformerei bezw. an deren Meisterzimmer das Lager für Modelle und Modellplatten für kleinen Guß, verbunden mit der Modellformerei, in welcher in der Hauptsache auch die Musterseiten für die Maschinenformerei angelegt werden. Eine Tür verbindet die Modellformerei mit der Betriebswerkstätte, in welcher Arbeiten für den eigenen Bedarf und Bearbeitung von kleinerem Kundenguß und Massenartikeln vorgenommen werden. Diese Werkstätte ist mittels Geleise mit allen Hallen verbunden.

Der vordere Teil der Halle I enthält die Modellschreinerei nebst dem in halber Höhe eingebauten Holzlager, in welchem das Holz unmittelbar von den ankommenden Waggons aus gelagert werden kann.

Die ganze westliche Hälfte der Halle I wird von den Betriebsbureaus eingenommen (die kaufmännische Leitung befindet sich auf dem Zentralbureau im Gevelsberger Werke). Die Zugänge zu den Werkstätten befinden sich in dem dem Portierhaus gegenüber einmündenden Flur, welcher bei der alten Anlage das südliche Ende der Gebäude bildete. Derselbe wurde bei Halle V und VI bei deren Erweiterung entfernt und bildet nach der im Jahre 1905 erfolgten Verlängerung auch der übrigen Hallen einen bequemen, zu allen Werkstätten führenden mittleren Zugang. In demselben sind rechts und links auf der ganzen Länge Schränke für die Arbeiter angebracht.

Menage usw. An diesen Flur schließt sich noch an der Modellraum für Abteilung I, das Brause-

Abbildung 6. Hängebahn (Eckkonstruktion).

Abbildung 7. Putzhaus nebst Schleiferei.

bad II nebst Garderobe, die Abortanlagen, das Brausebad I nebst Waschraum sowie der Speisesaal nebst Anrichteraum und Küche, welche täglich etwa 70 Portionen verabreicht und für etwa 100 Teilnehmer zugeschnitten ist. Diese Menage wurde hauptsächlich deswegen eingerichtet, weil besonders in der ersten Zeit der Uebernahme des Werkes ein großer Teil der hier zu beschäftigenden Arbeiter in Vogelsang keine Wohnungsgelegenheit fand und auf diese Weise wenigstens mittags die Hin- und Rückfahrt nach Gevelsberg beziehungsweise Haspe ersparte. Wegen regen Zuspruchs wurde die Einrichtung bisher beibehalten.

Kraft- und Lichtanlage. Den östlichen Abschluß des Hauptfabrikgebäudes bildet die neu eingerichtete elektrische Kraft- und Lichtzentrale (Abb. 8). Von den drei vorhandenen Piedboeuf-Flammrohrkesseln wurde einer zum Betriebe der gleichfalls neu angelegten, das ganze Werk versorgenden Dampfheizung eingerichtet, während die beiden anderen eine 400 P. S.-Dampfturbine, System Brown Boveri-Parsons, betreiben. Die Kondensationsanlage nebst Pumpwerk für den Kühlturm befindet sich 4 m unter dem Flur des Maschinenhauses. Die Dampfturbine liefert Drehstrom von 220 Volt, und ein Umformer dient dazu, die Bogenlampen sowie die Akkumulatorenbatterie mit Gleichstrom zu versorgen. Die Glühlichtbeleuchtung wird während des regelmäßigen Betriebes mit Drehstrom und die besonders gelegte Notleitung vor dem Anlassen und nach Stillsetzen der Hauptmaschine von der Akkumulatorenbatterie aus mit Gleichstrom gespeist.

Modellager. Der Grundriß Tafel XVIII zeigt ein in Holzfachwerk ausgeführtes, innen mehrstöckiges Fenstermodellager, sowie einen südlich des Zuganges gelegenen zweistöckigen, massiven, feuerfesten Modellschuppen, welcher in je 10 m Abständen mit durchgehenden Brandmauern versehen ist. Der Fußboden des ersten Stockes ist in Eisenbeton ausgeführt und das Dach aus Eisenkonstruktion hergestellt. Der Zugang zur ersten Etage wird durch eine außenliegende eiserne Treppe und Galerie ermöglicht,

Abbildung 8. Elektrische Zentrale.

welche im Falle eines Brandes möglichst lange den Zutritt zu den oberen Räumen gewährleisten soll. Dieser massive Modellschuppen enthält in der Hauptsache kleinere Modelle der Abteilung I, sowie eigene Modelle und kann derselbe noch um zwei Abteilungen, wie punktiert angedeutet, verlängert werden. Ein gleicher Bau soll noch in einem Abstand von 10 m an die südliche Böschung gesetzt werden und es ist beabsichtigt, den hinteren Teil der Halle II, welcher zurzeit die großen eigenen Modelle, wie Säulenmodelle usw., für Abteilung I enthält, nicht hierfür zu belassen, sondern ihn auch noch zu Formzwecken nutzbar zu machen und die dort befindlichen Modelle gleichfalls in den massiven Modellhäusern unterzubringen.

Der Kühlturm befindet sich nördlich des Zufuhrweges; er liefert das gekühlte Wasser in ein 20 m langes, 4 m tiefes und 10 m breites Bassin, welches sich unter dem ganzen Arbeiterspeisesaal und den Bädern entlang zieht. Das Kesselspeisewasser wird direkt aus einem kleinen, unter dem Maschinenhaus liegenden Bassin entnommen, in welches der Kondensator das warme Kondenswasser ergießt. Der Hauptteil des Wassers wird durch eine elektrisch betriebene Pumpe aus diesem Bassin auf den Kühlturm befördert.

An den Kühlturm schließt sich ein Kistenschuppen sowie eine Remise und der Pferdestall an; südlich hiervon sollen eventuelle weitere Modellschuppen errichtet werden. Der freie Platz dient zum Lagern von Kohlen usw. und ist im übrigen in einen mit Büschen und Bänken versehenen schattigen Turn- und Spielplatz für die jugendlichen Arbeiter verwandelt, die auf diese Weise die Arbeitspausen gern im Freien verbringen.

Der Roheisenlagerplatz befindet sich am westlichen Ende des Werkes neben dem Koksschuppen und ist hierselbst auch längs des Geleises ein massiver Schuppen für die verschiedenen Sorten von Formsand, Holzkohlen usw. erbaut.

Während der Gießereischutt, wie schon oben kurz erwähnt, hinter dem Fabrikgebäude entlang auf Schmalspurgeleisen zur östlichen Halde gelangt, wird die Kupolofenschlacke mittels Geleisewagen nach der entgegengesetzten Richtung zu der Schlackenseparations-Anlage (System Humboldt) geführt, in welcher die Schlacke zunächst in einer Kugelmühle zerkleinert und im zweiten Stockwerke mittels elektromagnetischer Walze in Schlackensand und Eisen getrennt wird. Das Eisen fällt senkrecht durch einen Schacht direkt in eiserne Transportkisten, während der Sand aus dem zweiten Stock durch eine schräge Rinne unmittelbar nach außen gelangt, von wo er entweder mittels Fuhre oder Waggon weggebracht wird.

Mit der weiteren Entwicklung wird es notwendig sein, die Putzerei sowie die mechanische Werkstätte für schweren Guß in besondere Gebäude zu verlegen, um die Haupthallen V und VI in ihren ganzen Längen zu produktiven Formplätzen umzugestalten. Es werden jetzt täglich etwa 45- bis 60 000 kg flüssiges Eisen vergossen und es sind rund 400 Arbeiter in dieser Abteilung beschäftigt. Unter diesen befinden sich in der Kernmacherei für Abteilung II etwa 30 Mädchen, denen Gelegenheit gegeben ist, sich wöchentlich abwechselnd in der Menage im Kochen auszubilden. Indessen wird von dieser Einrichtung seitens der Mädchen trotz Vergütung nur ungern Gebrauch gemacht, während der Arbeiterausschuß diese Neuerung freudig begrüßte.

Wie bereits oben erwähnt, umfaßt die Fabrikation Abgüsse von den kleinsten Massenartikeln bis zu den schwersten Stücken, insbesondere Maschinenteile: Zylinder, Schwungräder, Seilscheiben, Walzenständer und alle sonstigen Gußstücke in Sand und Lehm für alle Zweige der Industrie bis zu 40 000 kg Stückgewicht; sodann an Bauguß: insbesondere Fenster, Säulen, Schaufensterfronten, Wendel- und Podesttreppen, Shedrinnen usw.; ferner feuer- und säurebeständigen Guß: Roste, Roststäbe, Tempertöpfe, Schalen, Pfannen usw., und endlich Teile für Spinnerei-, Weberei-, land- und hauswirtschaftliche Maschinen usw., Herd- und Ofenbeschlagteile, Bascules, Türdrücker, Gitter, Bunde und sonstige Massenartikel für alle Verwendungszwecke.

An anderen Qualitäten liefert die Firma noch: Temper-, Temperstahl-, Stahl- und Flußeisenformguß, doch werden letztere vier Spezialitäten nur in dem Stammwerke in Gevelsberg (siehe Schlußbild), dem Sitz der Firma, hergestellt.

Eine neue Richtmaschine für Schienen und Profile.

Die wichtige Frage des Richtens von Schienen, die Schukowski in dieser Zeitschrift* vor einiger Zeit behandelte, gibt uns Veranlassung, einer Lösung des mechanischen Richtens von Schienen und andern Profileisen näherzutreten, die den Vorzug hat, daß schon längere und günstige Betriebserfahrungen den Beweis für ihre Brauchbarkeit und gute Nutzanwendung erbracht haben.

Der kategorischen Forderung Schukowskis nach obligatorischer Einführung des Richtens von Schienen im warmen Zustande, deren Ausführbarkeit er als leicht bezeichnete, mußten wir die Behauptung entgegensetzen, daß beste deutsche Praxis eben diese Forderung als undurchführbar gefunden hat. Auch die amerikanischen Schienenwalzwerke, in denen das mechanische Vorrichten der Schienen (in den sogenannten cambering rolls) im warmen Zustande vielfach üblich ist, scheinen mit den Wirkungen dieser Apparate nicht gerade sehr zur Nachahmung anregende Resultate erzielt zu haben. Es ist ja auch festgestellt, daß diese amerikanischen Schienen-Richteinrichtungen weder in England noch auf dem Kontinent nennenswerten Eingang gefunden haben. Man hat sich daher bei uns, wie schon in dem oben angezogenen Artikel angedeutet, darauf beschränkt, der guten und zweckmäßigen Konstruktion der Warmbetten besondere Sorgfalt zuzuwenden und die geschnittenen erkalteten Schienen in Rollen-Richtmaschinen zu richten, welche nach einmaligem Durchgang die Schienen fast abnahmefähig liefern, jedenfalls aber den Gebrauch der die Struktur der Schienen schädlich beeinflussenden Stempelpresse auf das geringst mögliche Maß zurückführen.

Diesen Bestrebungen dient die von der Firma Carl Klingelhöffer in Grevenbroich (Rheinland) konstruierte und eingeführte Rollen-Richtmaschine in weitgehendem Maße. Abbild. 1 und 2 zeigen eine derartige Vorrichtung zum Richten von Normalschienen bis 45 kg/m, sowie von schweren Grubenschienen, ferner von I- und [-Eisen von 160 bis 300 mm Höhe, Winkeleisen bis 200 × 200 mm usw., wobei entsprechende Rollen zu verwenden sind. Die zu richtenden Schienen, bei denen natürlich der vom Sägeschnitt herrührende Grat vorher zu entfernen ist, werden auf dem Kopfe stehend in die Maschine eingeführt. Die Maschine hat drei untere und zwei obere Richtrollen, von denen letztere mittels Handkreuz, Schneckenübersetzung und Gewindespindel einzeln senkrecht verstellbar sind. Die unteren Walzen werden durch einen Elektromotor von rd. 60 P.S. angetrieben. Sämtliche Räder laufen in Bronzebuchsen und können durch gehärtete Stahlschrauben genau eingestellt

Abbildung 1.
Ansicht der Rollenrichtmaschine mit seitlich ausgezogenem Ständer.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 28 S. 797.

Abbildung 2.
Rollenrichtmaschine zum Richten von Schienen bis 45 kg/m, von Profilen bis zu 300 mm Höhe, von Winkeleisen bis 200 × 200 mm.

Motor 60 PS
600—900 Touren p. Min.

Auslauf der Profile

Einlauf der Profile

werden. Neben den horizontal gelagerten Achsen befindet sich vorn und hinten noch je ein Paar Rollen mit senkrechten Achsen, welche sich der Höhe des Richtmaterials entsprechend einstellen lassen, wie sich auch die Entfernung der Horizontalwalzen während des Betriebes regulieren läßt. Außerdem ist am Auslaufende der Maschine noch eine horizontale Druckrolle angebracht, welche sich sowohl senkrecht als auch wagerecht verstellen und daher so einstellen läßt, daß der Walzstab die Richtrollen wagerecht verläßt.

Die Horizontalrollen bestehen aus je drei Teilen, zwei Seitenscheiben, welche als Führung und zum seitlichen Richten dienen, und der dazwischenliegenden Druckrolle. Die oberen Druckrollen sind ballig gedreht, damit der Schienenfuß nicht eingedrückt wird. Die unteren Druckrollen sind der Form des Schienenkopfes angepaßt, damit sich keine Flächen aufdrücken. Die Druckrollen werden aus Werkzeugstahl hergestellt, weil Stahlguß nicht hart genug ist und sich stauchen würde. Die Seitenscheiben sind aber aus Stahlguß hergestellt. Alle Teile sind gut gehärtet. Die Vertikalrollen am Einlauf sind lose in die Laschenkammer eingepaßt, da sie hauptsächlich nur zur Führung dienen, dagegen passen die Rollen am Auslauf schließend in die Laschenkammer hinein, um sie, wenn nötig, auszuweiten. Damit diese Rollen sich nach der Schiene einstellen können, sind sie zwischen Spiralfedern gelagert.

Nach den bisherigen durchschnittlichen Betriebsergebnissen werden bei einmaligem Durchgang in der Stunde 500 bis 600 m Normal-Eisenbahnschienen gerichtet, wobei etwa 40 % der Schienen abnahmefähig die Maschine verlassen, während der Rest noch mit zwei bis drei Drücken auf der Stempelpresse fertigzurichten

ist. Sehr wesentlich ist es, daß die durch das spätere Erkalten des Schienenkopfes entstandene Krümmung in dieser Rollen-Richtmaschine aus der Schiene vollständig herausgebracht wird, ebenso wie flache seitliche Durchbiegungen beseitigt werden.

Motor 6 P.S.
900 Touren p. Min.

Abbildung 3.
Sonderantrieb der Vertikalrollen am Einlauf der Rollenrichtmaschine.

Abbild. 1 gibt ein Bild der Maschine mit seitlich ausgezogenem Ständer; es läßt erkennen, wie leicht und schnell ein etwaiger Umbau der Rollen usw. zu bewirken ist. Abbildung 3 zeigt eine neuere Einrichtung, bei welcher die Vertikalrollen am Einlauf mit einem besonderen Antrieb durch einen sechspferdigen Motor versehen sind, wodurch die Einführung der Walzstäbe wesentlich erleichtert und eine größere Leistungsfähigkeit der Maschine erreicht wird. Der Antrieb der Vertikalrollen ist derartig, daß sie sich frei ziehen, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der Horizontalrollen größer wird.

Sehr wesentlich für die Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit der Maschine ist jedenfalls eine praktische Anordnung des Zuführungsrollganges. Derselbe müßte zweckmäßig so ausgeführt werden, daß er sich um einen an der Maschine befindlichen Bolzen drehen und mit seinem hinteren Ende senken läßt, um die richtige Lage für die einzuführende Schiene zu finden. Da bei den großen Modellen dieser Richtmaschine eine Umfangsgeschwindigkeit der Richtrollen von 19 m erreicht wird, so könnte man also ohne weiteres in der Stunde 60 Schienen von je 15 bis 18 m Länge durchrichten, wenn es möglich wäre, sie entsprechend schnell in die zur Einführung in die Maschine erforderliche Lage zu bringen. Wie weit hierfür schon eine praktische Lösung gefunden ist, entzieht sich unserer Kenntnis.

Für schwerere Schienen bis zu 60 kg/m sowie Träger und [-Eisen bis 450 mm Höhe wird eine größere Maschine gebaut mit Antrieb durch einen Motor von etwa 80 P.S., deren Ausführung der oben beschriebenen Maschine entspricht. *O. P.*

Amerikanische Eisenbauwerkstätten.

Auf Anregung der Redaktion sollen in den folgenden Zeilen die zum Teil eigenartigen und für uns lehrreichen Einrichtungen der amerikanischen Brückenbauanstalten erörtert werden, und zwar an Hand eines im vorigen Jahre erschienenen Buches von Prof. Dr.-Ing. H. Reißner* unter gleichzeitiger Benutzung anderweitiger Mitteilungen.

Das genannte Werk zerfällt in zwei Hauptteile. In dem ersten werden die gemeinsamen Merkmale aller amerikanischen Anlagen und ihre Unterschiede gegenüber den deutschen Werken beschrieben. Es sind dabei sorgfältig erörtert: der Baustoff, Normalprofile, Konstruktionsnormalien, die wirtschaftlichen Verhältnisse der Produktion und des Konsumes, die Anzahl und Leistungsfähigkeit der Werke und ihre Trustbildung, die Organisation, allgemeine Anlage der Werke und ihre Ausstattung mit Arbeitsmaschinen und Hebezeugen. Der zweite Hauptteil bringt eine ausführliche Einzelbeschreibung von zehn der hervorragendsten amerikanischen Eisenbauanstalten, darunter auch die der größten, des Ambridge-Werkes der American Bridge Co. in Ambridge, Pa.

Die wirkliche jährliche Produktion (440 000 t) dieser einen Gesellschaft, welche 26 Werke umfaßt, ist größer, als diejenige aller deutschen Eisenbauwerkstätten zusammengenommen, welche auf etwa 350 000 t (ohne Bauträger-Arbeit) geschätzt werden kann.

Die Leistungsfähigkeit der American Bridge Co. soll 700 000 bis 800 000 t betragen. Rechnet

* Amerikanische Eisenbauwerkstätten (mit 69 Figuren, 31 Tabellen im Text und 11 Figurentafeln). Berlin 1906, R. Dietze. Preis 12 ℳ.

man hierzu eine Leistungsfähigkeit der bedeutendsten unabhängigen Werke von etwa 500 000 t, so ergibt sich eine gesamte Leistungsfähigkeit der größeren amerikanischen Eisenbauanstalten von etwa 1 200 000 t, worin allerdings ein erheblicher Posten Bauträger-Arbeit eingeschlossen ist.

Die Einzelbeschreibungen der Werke sind sehr eingehend und werden durch vorzügliche Bildtafeln und Zeichnungen unterstützt. Beim Durchlesen derselben wird einem auch bewußt, welche große Arbeit bei Beschaffung und Verarbeitung des Materiales zu leisten war. Man gewinnt einen genauen Einblick in die Arbeitsweise amerikanischer Eisenbauwerkstätten, wie man ihn schwerlich so gründlich bei einer einfachen Studienreise gewinnen könnte. Das Werk ist deshalb auch besonders geeignet für die Vorbereitung zu einer solchen Reise.

Allen, welche im Eisenbau tätig sind oder sonst diesem Gebiete nahe stehen, kann das auch äußerlich sehr vornehm ausgestattete Buch auf das wärmste empfohlen werden; sie werden durch Vergleich unserer Betriebe mit den amerikanischen Werken sehr interessante Unterschiede bemerken und gewiß manche wertvolle Anregung finden für beabsichtigte Erweiterungen und Neuanlagen. Einfache Uebertragungen sind natürlich ausgeschlossen, da ein Massenbedarf gleichartiger Teile bei uns längst nicht in dem Maße besteht, wie in Amerika. —

Die amerikanische Eisenindustrie arbeitet gegenüber der deutschen auf wesentlich anderer Grundlage. Die Eisenpreise sind etwa 50 %, die Löhne und Gehälter etwa 100 % höher, dagegen sind Kohle, Petroleum, Naturgas und Holz verhältnismäßig billig und wirken auf eine weitgehende Anwendung maschineller Einrichtungen, von Spezialmaschinen und Hebezeugen, wie überhaupt auf möglichste Schematisierung aller Arbeitsvorgänge fördernd ein. Analog den Verhältnissen in der Maschinenindustrie erfolgt auch in den Eisenbauwerkstätten die Ausführung weit öfter als bei uns nach Konstruktionsnormalien. Es ist dies der Fall sowohl bei Brücken bis zu mittleren Stützweiten, als auch besonders bei Hochbauten. Unter den letzteren besitzt bekanntlich Amerika in seinen Turmhäusern, den sogenannten Wolkenkratzern, von denen jeder viele Tausend Tonnen Eisen enthält (Park-Row Building in New York = 8100 t), einen Hausbautyp, den Europa, trotz mancher Ansätze im modernen Warenhausbau (Stollwerckhaus in Köln usw.), eigentlich in keiner einzigen Ausführung aufweisen kann, ganz abgesehen von der außerordentlichen Höhenentwicklung der in Rede stehenden amerikanischen Geschäftshäuser. Gerade bei diesen Turmhäusern mit ihrem Massenbedarf gleichartiger Teile ist jedoch die Anwendung von Spezialmaschinen in hervorragender Weise lohnend; sie gaben wohl zuerst die Anregung für eine ausgiebige Benutzung von Normalschablonen, Vielfachstanzen, automatischen Teiltischen und vorzüglichen Transportanlagen. Diese Einrichtungen und ein möglichst schematisierter Arbeitsgang bilden denn auch die Hauptursache der erstaunlichen Massenerzeugung der amerikanischen Eisenbauwerkstätten.

Im folgenden sind für einige amerikanische Eisenbauanstalten die Anzahl der Arbeiter, der Beamten und die jährlichen gesamten und spezifischen Produktionsleistungen zusammengestellt. Zum Vergleich ist daneben der Durchschnittswert dieser Zahlen von 12 der größten deutschen Eisenbaufirmen angegeben. Die Zahlen für die spezifischen Leistungen der einzelnen deutschen Werke stehen diesen Durchschnittswerten mit wenig Ausnahmen sehr nahe; es ist dies eine Folge der ziemlich gleichartigen Produktionsbedingungen. Auf Wunsch einiger Firmen unterlasse ich die Mitteilung der Einzelwerte.

Namen der Werke	Anzahl der		Jahresproduktion		
	techn. Beamten	Werk-Arbeiter	insgesamt in Tonnen	f. d. techn. Beamten	f. d. Werk-Arbeiter
Pencoyd Iron Works (1901)	98	667	73800	753	111
Marshall Mc. Clintic Co.	—	1200	120000	—	100
Ambridge-Work in Pennsylvanien . .	260	2000	180000	700	90
Pennsylvania Steel Co.	90	—	60000	670	—
12 deutsche Werke im Mittel je	54	490	14000	260	28

Damit ein Vergleich dieser Zahlen sachlichen Wert habe, ist vor allem zu beachten, daß von unseren größeren Eisenbauanstalten sogenannte Bauträger-Arbeit selten geliefert wird, die Produktion sich vielmehr fast ausschließlich auf mehr oder minder schwierige gegliederte Konstruktionen, einschließlich Kuppeln und bewegliche Brücken, erstreckt. Die gewöhnlichen Bauträger, einschließlich der nötigsten Verankerungen, werden meist von Händlerfirmen geliefert, zählen also in den oben gegebenen deutschen Werten nicht mit, während sie bei den amerikanischen Angaben sicher einen größeren Posten ausmachen. Einen gewissen Einfluß auf die Leistungsfähigkeit der Werke hat auch wohl die Größe der Auftragsobjekte, welche bei uns verhältnismäßig kleiner ist als in Amerika. Aufträge von 5000 bis 6000 t sind bei uns so selten wie dort solche von 10 000 bis 20 000 t.

Wie in Amerika das technische Bureau der ausführenden Werkstatt noch besonders in die Hand arbeitet, und welchen Grad von Güte die Detailkonstruktionen im Vergleich mit den unsrigen aufweisen, soll später erörtert werden. Unter Würdigung aller besonderen Verhältnisse kann man sich aber doch nicht des Eindruckes erwehren, daß die amerikanischen Eisenbau-

anstalten dank ihrer sorgfältigen Werkseinrichtungen und ihrer vereinfachten Arbeitsverfahren allen deutschen Werken in der spezifischen Leistungsfähigkeit erheblich überlegen sind, auch bei genieteten Konstruktionen.

Der bei uns ständig wachsende Arbeitermangel, trotz wesentlich steigender Löhne, wird gewiß dahin führen, daß wir der größeren Leistungsfähigkeit der amerikanischen Eisenbauwerkstätten erhöhte Beachtung schenken und entsprechend der wirtschaftlichen Entwicklung die mechanische Ausrüstung und den Arbeitsgang unserer Werkstätten vervollkommnen und schematisieren.

Im folgenden soll nun auf verschiedene Einzelheiten eingegangen werden, welche den amerikanischen Eisenbau charakterisieren, wobei gelegentlich deutsche Verhältnisse zum Vergleich heranzuziehen sind. Während bei uns als Material sowohl für Brückenbauten als auch für Hochbauten ausschließlich das basische Thomasflußeisen zur Verwendung kommt, wird in Amerika zurzeit das basische Flammofen-(Siemens-Martin-)Eisen als das für Brücken geeignetste betrachtet, dagegen für Schienen und Hochbauten durchweg Bessemereisen gewählt. Das am meisten gebräuchliche Material, das sogenannte mittelharte Flußeisen, ist in der Qualität etwas besser als das deutsche Baueisen. Es hat 42 bis 49 kg/qmm Festigkeit bei 22 % Dehnung auf 20 cm Meßlänge, während für das deutsche Baueisen vorgeschrieben wird: 37 bis 44 kg/qmm Festigkeit bei 20 % Dehnung auf 20 cm Meßlänge.

Die Tabellen der amerikanischen Normalprofile zeigen, daß die Profile dort mehr in den Materialdicken verschieden sind, während bekanntlich die deutschen Normalprofile ihre Aenderungen durch sehr zahlreiche Abstufungen in den Breiten und Höhen erfahren. Im Interesse der Einfachheit der Konstruktionen und der Leistungsfähigkeit der Walzwerke könnten auch wir uns eine gewisse Beschränkung der Höhen- und Breitenwechsel, namentlich bei den Winkelprofilen, gern gestatten.

Die Verwendung von Stahldraht hat im amerikanischen Brückenbau, wegen der dort zum Teil notwendigen gewaltigen Stützweiten der Brücken, seit vielen Jahren eine bedeutsame Rolle gespielt. Der deutsche Brückenbauer möchte seine amerikanischen Kollegen um ihre Riesenströme beneiden! So große Brücken, wie sie in den letzten Jahren in Amerika teils ausgeführt, teils in der Ausführung begriffen sind, könnte man in Deutschland genau so gut bauen; es mangelt leider an Gelegenheit, das zu beweisen. Stützweiten von über 200 m für Straßenbrücken und von über 300 m für Eisenbahnbrücken, das sind die Grenzen, wo eventuell eine Kabelbrücke erfolgreich mit einer genieteten Fachwerkbrücke konkurrieren kann.

Eines der jüngsten, sorgfältig durchgearbeiteten Projekte einer Kabelbrücke ist das von der Gesellschaft Harkort, Duisburg, welches für die in Köln zu erbauende zweite Straßenbrücke bestimmt ist. Diese Brücke hat eine Stützweite der Mittelöffnung von 220 m. Ueber Qualitätsvorschriften und Preise von amerikanischen Kabelbrücken-Ausschreibungen bringt das Reißnersche Buch zahlreiche Einzelangaben.

Geläufiger als das eben genannte Konstruktionsmittel, der Stahldraht, sind dem deutschen Brückenbau schon Bolzen und Spannstangen, obgleich auch diese bei uns viel seltener zur Anwendung kommen. In Amerika findet man für Bolzen und Spannstangen genaue Normalien ausgearbeitet und für die Bestellung zahlreiche Vordrucke.

Von besonderem Interesse sind die Mitteilungen über die Verwendung von Nickelstahl und die an dieses Material gestellten Anforderungen. Die mitgeteilten amerikanischen Versuchsergebnisse enthalten das Resultat, daß Nickelstahl mit rund 3,2 % Nickel in Walzprofilen eine etwa 50 % höhere Elastizitätsgrenze und Bruchfestigkeit bei derselben Dehnungsziffer besitzt. Sehr beachtenswert sind die Versuchsresultate der Bethlehem Steel Works mit Nickelstahl-Nietungen:

	kg/qcm
Nickelstahlniete einschnittig . . .	6000
" zweischnittig . .	6800
Flußeisenniete einschnittig . . .	3050
" zweischnittig . . .	3220

also eine um 100 % größere Festigkeit der Nickelstahl-Nietungen gegenüber den Flußeisen-Nietungen.

Da der Nickelstahl wegen seines hohen Preises (etwa 250 ℳ/t) als Konstruktionsmaterial erst bei größeren Stützweiten in Frage kommt, wo auch auf Eigengewichts-Ersparnis Wert zu legen ist, wird dessen Verwendung als Brückenbaumaterial in Deutschland wohl immer eine sehr beschränkte bleiben. Anders ist es jedoch mit den Nieten. Wenn die Mitteilungen des amerikanischen Werkes wirklich einigermaßen den Tatsachen entsprechen, so wäre es in allen Fällen und ganz besonders bei Baustellnieten lohnend, die gewöhnlichen Flußeisenniete durch Nickelstahlniete zu ersetzen, weil dann nur halb so viel Niete zu schlagen wären. Es ist deshalb außerordentlich erwünscht, daß von einer Hochschul-Prüfungsanstalt derartige Versuche wiederholt und die Resultate bekanntgegeben werden.

Bei allen Vernietungen kommt es allerdings nicht so sehr darauf an, wie die Festigkeitseigenschaften des Nietmateriales selbst sind, als vielmehr darauf, daß mit Sicherheit an den vernieteten Platten und Profilen ein den Kräften entsprechender Gleitwiderstand erzeugt wird. Wird durch die Spannkräfte dieser Gleitwider-

stand überwunden, so ist, besonders im Falle wechselnder Kraftrichtungen, die Nietverbindung als zerstört anzusehen, wenn auch die Festigkeit des Nietmaterials noch wesentlich weiter reicht. Eventuelle Versuche würden mithin auch diese Verhältnisse klarzustellen haben.

Von den „Abteilungen" amerikanischer Brückenbauanstalten ist eine hervorzuheben, welche dort eine große Rolle spielt, bei unseren deutschen Werken dagegen kaum besteht, das ist die Augenstab-Abteilung. Obgleich auch die amerikanischen Brücken mehr und mehr wie die deutschen mit genieteten Knotenpunkten konstruiert werden, finden Augenstäbe für nur gezogene Glieder noch vielfache Anwendung. Die Herstellung erfolgt durch Anstauchen der Kopfenden in Gesenkformen mittels großer hydraulischer Schmiedepressen. Dann werden die Bolzenlöcher gestanzt, die Stabköpfe durch Walzen gerichtet und die Löcher genau auf Maß nachgebohrt.

In Deutschland erfolgt die Herstellung der für Export- und Kriegsbrücken benötigten Augenstäbe stets auf kaltem Wege, aus Flacheisen von der Breite des Auges. Der Kopf wird angefräst, der Abfall ausgehobelt und die Bolzenlöcher werden aus dem Vollen gebohrt. Auch die Augenstäbe für die Kette der vor drei Jahren erbauten Schwurplatzbrücke in Budapest wurden in dieser Weise hergestellt. Die amerikanische Herstellungsweise der Augenstäbe lohnt sich nur bei ununterbrochenem größerem Massenbedarf. Keines unserer deutschen Werke könnte eine so teure Spezialeinrichtung gewinnbringend beschäftigen.

Ein auffälliger Unterschied hinsichtlich der Bearbeitungsmethoden besteht in der fast ausschließlichen Verwendung von Lochstanzen mit nachfolgendem Aufbohren gegenüber dem Bohren aus dem Vollen bei Herstellung der Nietlöcher. Da meines Erachtens hierin eine der hauptsächlichsten Ursachen der hohen spezifischen Leistungen der amerikanischen Eisenbauanstalten zu erblicken ist, möge auf diesen Punkt ein wenig näher eingegangen werden. Das Lochen spart nicht nur Arbeiter, sondern steigert vor allem die Erzeugungsfähigkeit des Werkes. In Amerika wird für Hochbauten und kleine Wegebrücken selbst das Nachbohren der gestanzten Löcher nicht verlangt; aber auch für Eisenbahnbrücken ist unter der Bedingung eines ausreichenden Nachbohrens das Stanzen der Löcher durchweg gestattet und üblich. Sowohl Eisenbahngesellschaften wie Brückenbauanstalten haben spezielle, durch die Erfahrung als zweckmäßig erkannte Vorschriften aufgestellt betreffs der Materialstärken, welche überhaupt noch gelocht werden dürfen (20 bis 25 mm), sowie für den zulässigen Stempeldurchmesser bei einem gewissen Nietdurchmesser. Das Aufbohren der Löcher darf bis 1,6 mm größer als der Nietdurchmesser erfolgen.

Die in Deutschland für Brücken ausnahmslos und bei Hochbauten meistens vorgeschriebenen Bedingungen im „Ministeriellen Runderlaß vom 25. November 1891" schließen das Lochen in allen Stäben und auch in flußeisernen Blechen völlig aus; gestattet ist es nur für Belagbleche von Brückenfahrbahnen und Futterstücke.

Es liegt auf der Hand, daß die eben genannten Vorschriften in dieser Strenge eine erhebliche und zum Teil wohl unnötige Belastung des deutschen Eisenbaues darstellen. Daß hierin Erleichterungen gewährt werden, erscheint aus wirtschaftlichen Rücksichten durchaus wünschenswert. Als allgemeine Gründe kommen hierfür in Frage: 1. die erhebliche Verbesserung der Eigenschaften des Flußeisen-Walzmateriales seit Aufstellung der Vorschriften; 2. der in den letzten Jahren bei fast allen Werken zunehmende fühlbare Mangel an Arbeitern und 3. die geringere Wettbewerbsfähigkeit eines hauptsächlich für den Inlandbedarf eingerichteten Werkes bei Auslandsgeschäften, namentlich gegenüber dem Wettbewerb der amerikanischen Werke.

Man könnte wohl einwenden, daß in letzteren Fällen auch den deutschen Werken das Lochen gestattet sei, was aber insofern nicht viel hilft, als die wenigen vorhandenen Lochwerke meist nicht leistungsfähig genug sind, und sich vor allem dem dann erforderlichen Arbeitsgange nicht systematisch einfügen. Ein gewinnbringendes Arbeiten ist aber nur möglich, wenn durch systematische Aufstellung der Maschinen der Arbeitsgang möglichst einförmig wird und nicht mehr Abweichung vom normalen Wege erfordert, als durch das Arbeitsstück selbst bedingt ist.

Der Unterschied in den Leistungen zwischen Lochwerken und Bohren aus dem Vollen ist ein ganz erheblicher. Nach Angaben deutscher Werke werden bei Löchern von 20 bis 24 mm ⌀ in Blechen von 10 bis 12 mm Stärke von einem Arbeiter hergestellt: durch Stanzen rd. 3000 Löcher, durch Bohren rd. 600 Löcher in zehn Stunden. Im Ambridge-Werk werden von 23 Lochmaschinen täglich 100 000 Löcher hergestellt, mithin pro Maschine durch Lochen rund 4400 Löcher in zehn Stunden, ferner bei der Pennsylvania Steel Co. von 12 Lochmaschinen täglich 60 000 Löcher, mithin pro Maschine durch Lochen rd. 5000 Löcher in zehn Stunden. Jede dieser Lochmaschinen ist mit rationellen Transport- und Anhubvorrichtungen versehen und ist in Konstruktion und Ausführung eine schwere Präzisionsmaschine. Durch eine sehr sorgfältige Führung des Stempels wird ein ständiges Scharfhalten der eingesetzten Werkzeuge wesentlich erleichtert, wodurch eine stärkere unzulässige Deformation des Brückenmateriales vermieden wird.

Da für unsere Konstruktionen ein Aufreiben der Löcher beim Zusammenbau der Teile doch fast immer stattfindet, diese Arbeit aber für gestanzte wie für gebohrte Löcher fast gleich ist, so ergibt sich, daß durch Stanzen der Löcher die Leistung des Werkes mindestens auf etwa das Zweifache gesteigert werden kann, selbst wenn man eventuelle Stockungen usw. reichlich in Ansatz bringt! Vorausgesetzt ist dabei natürlich, daß die Vorzeichnerei und die Nieterei in gleichem Maße leistungsfähig ist und gute Hebezeuge vorhanden sind. Daß die Erzeugungsfähigkeit der Arbeit durch Lochwerke ganz wesentlich gehoben wird, steht also außer allem Zweifel fest.

Die andere Frage, um welches Maß ein gestanztes Loch aufgerieben werden muß, damit ein Einfluß des Lochens auf die Festigkeit des Materiales nicht mehr wahrnehmbar ist, muß durch Versuche klargestellt werden. Auf Grund mir bekannt gewordener Erfahrungen genügt bei scharfen Lochwerkzeugen ein Aufreiben der Löcher um etwa 2 bis 3 mm vollständig, um alle schädlichen Einflüsse zu beseitigen.

Nach den Ausführungen von Reißner erwächst für amerikanische Verhältnisse die Notwendigkeit der Verwendung von Stanzen schon aus dem betriebstechnischen Mißverhältnis der Vorzeichnerei zur Bohr- bezw. Lochabteilung, und dieser wieder zur Nieterei, insofern eine entsprechend leistungsfähige Bohrabteilung gegenüber den beiden anderen sehr leistungsfähigen Abteilungen völlig unwirtschaftlich und auch räumlich fast unmöglich ist.

Auf Grund sorgfältiger Erwägungen und nach Vergleich der etwa anzustellenden Versuche könnte wohl eine sachgemäße Umarbeitung dieses Punktes der Vorschriften erfolgen, ohne Schaden für die Sicherheit unserer Bauwerke, bei ganz außerordentlicher Steigerung der Leistungsfähigkeit unserer Eisenbauanstalten!

Zum Aufbohren der Löcher dienen in Amerika:

1. bei langen schweren Stücken: Portalkran-Bohrgerüste;
2. bei leichteren kürzeren Stücken: Radialbohrmaschinen an der Wand oder an einem Fachwerkgerüst;
3. bei unbequem zugänglichen Löchern in schweren Stücken: pneumatische Handbohrmaschinen.

In den Werken Pencoyd und Ambridge sind alle drei Einrichtungen in Gebrauch, bei der Pennsylvania Steel Co., Lassig und der Cambria Steel Co. nur die Portalkran-Bohrwerke.

Bemerkenswert ist bei den amerikanischen Eisenbauanstalten ferner die große Zahl von Nietpressen mit gruppenweise abgestuftem Preßdruck. Nietung mit einfachen Preßlufthämmern wird nur an den minder wichtigen oder an sehr unzugänglichen Stellen angewendet. Die kleineren bis mittleren Nietpressen haben hydropneumatischen Antrieb und hängen an leichten Laufkranen. Die größten Nietpressen dagegen stehen fest oder sind nur in vertikalem Sinne hydraulisch verstellbar. Der Antrieb der Preßstempel erfolgt hier rein hydraulisch. Für das Heben und den Transport von Blechträgern usw. ist an diesen Pressen ein Bedienungskran vorhanden. Als Arbeitsleistungen werden mitgeteilt: für Handnietung 250 Niete; für Lufthammernietung 500 Niete und für glatte Maschinennietung etwa 4000 Niete in 10 Stunden.

Die Verwendung von Preßluft für Nietpressen wie auch für Aufreibmaschinen ist übrigens bei den größeren deutschen Werken schon seit Jahren üblich und hat sich auch für größere Baustellen als zweckmäßig erwiesen.

Eigentliche Zulagen und Montagehallen kennt man in Amerika nicht. Wird bei Auslandlieferungen ein Zusammenbau der ganzen Konstruktion ausnahmsweise verlangt, so geschieht dies auf dem Lagerplatz. Die Konstruktionsteile werden gewöhnlich in der Nietabteilung einfach versandfertig genietet, ohne Paßprobe der anschließenden Teile. Fehler sollen trotzdem sehr selten vorkommen.

Von hohem Interesse ist die Art der Organisation der amerikanischen Eisenbauanstalten. Man spricht oft vom „freien Amerika" und vom „freien Amerikaner". Dieser Ausdruck ist aber fast stets auf das Privatleben einzuschränken und besagt eigentlich nichts mehr, als daß man in Amerika weniger unter polizeilicher Bevormundung zu leiden hat, in gleichem Maße aber auch oft des polizeilichen Schutzes entbehrt. Was das Geschäftsleben anlangt, so ist die menschliche Tätigkeit in keinem Lande so differenziert und schematisiert, wie gerade in Amerika. Weit mehr als bei uns üblich, ordnen sich tüchtige Beamte und intelligente Arbeiter in ein Betriebsschema ein, dessen individuelle Einseitigkeit manchem Deutschen beängstigend erscheint. Eine dem Durchschnitts-Amerikaner allgemein nachgesagte Nüchternheit der Lebensauffassung und seine Stellung der Kunst gegenüber erscheint mir zum Teil als eine notwendige psychologische Folge der stark schematisierten Arbeitsleistung.

Die Organisation der American Bridge Co. mit ihren 26 einzelnen Werken gliedert sich in jedem der zwei Bezirke, dem östlichen und dem westlichen, wie folgt:

1. Betriebsabteilung,
2. Einkaufsabteilung,
3. Buchhalterei,
4. Ingenieur-Abteilung; hierbei:

4a. Bauabteilung.

α) allgemeine für den Bezirk zur Anfertigung von Entwürfen und Kostenanschlägen und der Herausgabe von Normalien;

β) besondere für jedes einzelne Werk zur Anfertigung von Werkzeichnungen, Ausarbeitung schwieriger Aufstellungen usw.; getrennt in Brückenbauabteilung und Hochbauabteilung.

4b. Maschinentechnische Abteilung,
5. Montageabteilung,
6. Spedition.

Nach den Mitteilungen von Reißner ist der Gang des Geschäftes nun etwa der folgende:

„Zur Bewerbung um eine Lieferung fordert die American Bridge Co. of New York Kostenanschläge von dem Kalkulationsbureau der technischen Abteilung (siehe 4a.) des Bezirkes ein, zu welchem der Ort der Lieferung gehört. Falls die Lieferung zugeschlagen wird, überweist sie den Entwurf zur Durchführung wieder an den Bezirk zurück. Dort verteilt ihn das Betriebsbureau an diejenigen Werke der Gesellschaft, welche nach den Erfahrungen, statistischen Jahresermittlungen, Lage, Arbeitslöhnen, augenblicklichem Beschäftigungsgrad und maschinellen Einrichtungen sich am besten für die Arbeit eignen, entweder im ganzen oder nach den obigen Gesichtspunkten geteilt. Auf den einzelnen Werken werden nun so schnell wie möglich aus dem generellen Projekt die Materialbestellungen gemacht, damit, wenn die Werkzeichnungen fertig sind, das benötigte Walzeisen angeliefert ist."

Auch bei den unabhängigen großen Eisenbauwerken findet sich durchweg eine sehr sorgfältige Organisation der Leitung und Verwaltung. Die vorstehenden Bemerkungen betreffs der allgemeinen Organisation lassen erwarten, daß besonders auch die Anlage und der Arbeitsgang im Werke selbst sorgfältig erwogen werden. Grundsatz ist bei allen Anlagen, daß das Arbeitsstück möglichst gleichförmig in einer Richtung bewegt wird und die Einzelteile sich sozusagen von selbst am Orte des Zusammenbaues zusammenfinden. Dieses Ziel kann erreicht werden sowohl bei Zusammenfassung aller Werksabteilungen zu einer geschlossenen Baugruppe, wie es in den Werken der Riter and Conly Works, der Marshall Mc Clintic Construction Co. und der Pennsylvania Steel Co. zum Ausdruck kommt. Bei den anderen Werken sind die einzelnen Abteilungen meist in besonderen Gebäuden untergebracht, diese jedoch in ausreichender Weise mit dem Lagerplatz und der Hauptwerkstatt durch Geleisanlagen verbunden. Es wären hier zu nennen das Ambridge-Werk, das Pencoyd-Werk, die Cambria Steel Co. usw.

Mindestens ebenso bedeutungsvoll oder noch wichtiger als die eben erwähnte Anordnung der Gebäude ist die Wahl der Transport- und Arbeitswege in der Hauptwerkstatt. Eine vorherrschende einförmige Längsbewegung findet sich bei der Pennsylvania Steel Co. und der Riter and Conly Co. Einen stufenförmig diagonal gerichteten Transport haben Lassig, Marshall McClintic sowie in größtem Maßstabe das Pencoyd-Werk und das Ambridge-Werk. Vorherrschende reine Querbewegung ist vorhanden bei der Brückenbauanstalt Edgemoor.

Die Festlegung des Hauptarbeitsweges ist insofern von größter Bedeutung, als dadurch die Stellung der Arbeitsmaschinen, die Lage der Geleise, die Anordnung und Zahl der Kranenbahnen und damit auch die Konstruktion des ganzen Gebäudes, insbesondere des Daches, bedingt wird. Der Längstransport ermöglicht die einfachste und billigste Konstruktion des Daches und eine reichliche Beleuchtung durch Oberlicht und Seitenlicht. Die Längshalle gestattet allerdings nur die Anordnung einer Hauptkranenbahn, deren Mängel sich aber durch ausreichende Anordnung von Wandkranen fast ganz beheben lassen. In Deutschland finden sich die Hauptwerkstätten ausnahmslos als Längshallen, eventuell mit Seitenschiffen, ausgeführt.

Ein Hauptvorteil des stufenförmigen und des reinen Quertransportes wird wohl darin erblickt, daß sie die Anordnung einer fast unbegrenzten Anzahl von Kranenbahnen ermöglichen, mithin sicher keine Maschine auf ihren Kran zu warten braucht, was bei Massenfabrikation natürlich von großer Wichtigkeit ist. Dafür stellt sich aber auch die Notwendigkeit ein, die Kranenbahnen an den Bindern aufzuhängen. Trotz der Anordnung von Mittelstützen ergibt sich eine sehr schwere, unübersichtliche Dachkonstruktion, welche auch die günstige Anordnung von Oberlichten etwas schwierig macht. Die Eisenkonstruktion der Haupthalle des nach diesem Prinzipe gebauten Ambridge-Werkes wiegt deshalb auch etwa 250 kg/qm überdeckter Fläche, während Längshallen mit 80 bis 120 kg/qm Grundfläche einschließlich Kranenbahnen und Fachwerkwänden herzustellen sind.

Für schwere Brückenbauarbeit hat sich übrigens der „Längshallenbau mit Querschiffen" der Pennsylvania Steel Co. gut bewährt und dürfte dieses auch in Deutschland mehr oder minder vollkommen durchgebildete Bausystem für absehbare Zeiten bei uns das einzig richtige sein und bleiben. Auf weitere Einzelheiten der Werksanlagen einzugehen, würde hier zu weit führen; es sei deshalb wieder auf das am Anfang genannte Werk verwiesen. Die vorstehenden Ausführungen dürften die wesentlichsten Unterschiede und Beziehungen zwischen dem amerikanischen und dem deutschen Eisenbau erkennen lassen, wenn auch zum Teil nur andeutungsweise.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Entwicklung stehen wir Amerika näher als jede andere Nation; ein Austausch der hüben wie drüben

gemachten Erfahrungen kann deshalb für beide Völker nur von Nutzen sein. Es ist bemerkenswert, daß während der letzten Jahrzehnte sehr vielfach Deutsche oder Deutsch-Amerikaner in leitende Stellen der Eisenbauanstalten eingetreten sind und daß noch heute bei mehreren der größten Werke, u. a. bei der American Bridge Co., Deutsche an der Spitze der Werksleitung stehen und auch in Entwurfsbearbeitungen viel zur Entwicklung des amerikanischen Eisenbaues beigetragen haben.

Im allgemeinen muß man allerdings sagen, daß in Amerika geniale Ideen vielfach nicht in ebenso vollendeter Detaildurchbildung ausgeführt werden und der Sinn für gute Proportionen und Formen an den Bauwerken seltener als bei uns befriedigt wird. Als ästhetisch vorzüglich gelungenes Brückenbauwerk wäre u. a. zu nennen die Bogenbrücke über den Niagara; ein schlimmes Beispiel ist in dieser Hinsicht die im Bau befindliche Quebeck-Brücke, welche die Firth of Forth-Brücke an freier Stützweite übertreffen soll, ihr aber leider auch in der Häßlichkeit der Linienführung den Rang streitig macht. Die amerikanischen Turmhäuser haben von Jahr zu Jahr durchweg bessere Gestaltung erfahren.

Der billigen Werkstatt-Ausführung zuliebe werden oft bei der konstruktiven Durchbildung Konzessionen gemacht, welche die Güte des Bauwerkes vermindern. Einen Beweis für die Sorglosigkeit und die mangelhafte konstruktive Durchbildung von Bauwerken, wie sie bei einer hoffentlich kleinen Anzahl von Firmen herrscht, gibt das Erdbeben und die Feuersbrunst in San Francisco.* Man kann wohl ganz allgemein aussprechen, daß in keinem Lande mit solcher Sorgfalt auf statisch korrekte Querschnittsbildung, Stöße und Anschlüsse hingearbeitet wird, wie in Deutschland. Dieser Grundsatz wird bei uns nicht nur an der Technischen Hochschule gelehrt, die technischen Leiter der Eisenbaufirmen sind vielmehr sehr oft selbst die Bahnbrecher gewesen zur Schaffung statischer Klarheit im Ganzen wie in den Einzelheiten ihrer Bauwerke. Die Werkstattarbeit ist in Deutschland auch für minder wichtige Konstruktionen meist sehr sorgfältig, und für Brücken peinlich genau. Bei der Aufstellung größerer Bauwerke werden eventuell besondere Vorkehrungen getroffen, damit der für die Rechnung angenommene Spannungszustand später auch wirklich eintritt.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 17 S. 581.

Die Stärke des amerikanischen Eisenbaues liegt meines Erachtens zurzeit noch weniger in dem Streben nach ästhetischer und statischer Vollendung der Konstruktionen als in der flotten, rationell organisierten Werkstattarbeit und den schnellen und vielfach kühnen Montagen.

Die Entwicklung unserer deutschen Eisenbauindustrie und ihrer Arbeiterverhältnisse drängt hier wie dort darauf hin, die Leistungsfähigkeit der Werke zu steigern, wobei außer einer weiteren gegenseitigen Annäherung der Betriebe selbst, als Hilfsmittel hauptsächlich in Betracht kommen: Schematisierung des Arbeitsganges, vermehrte Anwendung von Spezialmaschinen und von guten Hebe- und Transportvorrichtungen, und eben diese Faktoren geben den amerikanischen Eisenbauwerkstätten ihr typisches Gepräge.

J. H. Bandholz, Duisburg.

Bestimmung der Gichtgasmenge und deren Wärme-Effekt bei Eisenhochöfen.

Ein Vorschlag von Professor Josef von Ehrenwerth, Leoben.

Seit die Gichtgase der Hochöfen, insbesondere durch ihre Verwendung in Gasmaschinen, eine wesentlich erhöhte Bedeutung erlangt haben, ist es auch im erhöhten Maße Bedürfnis geworden, deren Menge genau, und insbesondere rasch bestimmen zu können. Es erscheint mir daher angezeigt, den hierfür aufgestellten Gang, welcher am raschesten zum Ziele führt, im folgenden der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Sofern nicht auch anderes verlangt wird, braucht man für die Bestimmung der Gichtgasmenge bei Eisenhochöfen nur die Mengen Kohlenstoff, welche auf die Einheit Roheisen, also z. B. auf 100 kg, in die Gichtgase übergehen, und eine auf alle Bestandteile, welche man einbeziehen will, sich erstreckende Analyse der Gichtgase. Die in die Gichtgase übergehende Kohlenstoffmenge ergibt sich als Differenz des gesamten Kohlenstoffs aller Gichtmaterialien, weniger jener Mengen, welche in das Roheisen und in den Gichtstaub übergehen. Die Analyse der Gichtgase soll sich, außer auf die Kohlenstoffverbindungen, des bedeutenden Gewichtsvolumens des Wasserstoffs wegen, jedenfalls auch auf diesen erstrecken, obgleich seine Gewichtsmenge ja niemals bedeutend ist.

Die Berechnung ergibt sich aus der einfachen Ueberlegung, daß die Gasmengen auf die Einheit (z. B. 100 kg) Roheisen mit jenen der Analyse im selben Verhältnis stehen müssen, wie die Kohlenstoffmengen in beiden. Bezeichnen wir die auf 100 kg

Roheisen in die Gase übergehende Kohlenstoffmenge mit C_g, so ist

$$C_g = \underbrace{\Sigma C}_{\text{aller Gichtmaterialien}} - (\underbrace{C_1}_{\text{im Roheisen}} + \underbrace{C_2}_{\text{im Gichtstaub}})$$

Angenommen, man wolle, wie das gewöhnlich der Fall ist, die Mengen CO_2, CO, CH_4, C_2H_4 und H_2 nebst N_2 bestimmen, sowie deren Gesamtmenge, und es sei die Volumanalyse der Gichtgase

$$a\,CO_2 + b\,CO + c\,CH_4 + d\,C_2H_4 + e\,H + f\,N = 100,$$

so ist in 100 cbm dieses Gases an Kohlenstoff in kg enthalten:

$$\tfrac{3}{11} \cdot 1{,}978\,a + \tfrac{3}{7}\,1{,}252\,b + \tfrac{3}{4} \cdot 0{,}559 \cdot c + \tfrac{6}{7} \cdot 1{,}16 \cdot d$$

oder in runden Zahlen

$$0{,}538\,(a + b) + 0{,}42 \cdot c + 1{,}00 \cdot d = c_g$$

Dann ergeben sich die auf 100 kg Roheisen entfallenden Mengen der einzelnen Gase in cbm wie folgt:

$$\text{cbm } CO_2 \quad C_g : c_g = x_{CO_2} : a \quad x^{\text{cbm}}_{CO_2} = \frac{C_g}{c_g} \cdot a$$

$$\text{cbm } CO \quad C_g : c_g = x_{CO} : b \quad x_{CO} = \frac{C_g}{c_g} \cdot b$$

und so fort; allgemein also:

$$\text{Gas cbm auf 100 kg Roheisen} = \frac{C_g}{c_g} \cdot \text{Gasmenge in der Analyse } (a, b, \ldots)$$

In derselben Art erhält man natürlich auch die Gesamtgasmenge

$$\Sigma G = \frac{C_g}{c_g} \cdot 100$$

Zu dieser Gasmenge ist noch der Wasserdampf zuzuschlagen, welcher aus den Gichtmaterialien in die Gichtgase kommt.

Dies ist die einfachste Art der Bestimmung. Sie kann selbstverständlich nur für zusammengehörige Gaskohlenstoffmengen und Gichtgasanalysen angewendet werden.

Für eine Temperatur t und einen Druck b′ erhält man einzeln, wie in Summe, das Volumen der Gase durch

$$G_{t,b'}^{\text{mm}} = G_{0^0,760} \frac{760}{b'} \cdot (1 + \alpha t)$$

Wärmeleistung der Gichtgase. Gase mit obiger Zusammensetzung besitzen eine Wärmeleistung pro cbm für 0° und 760 mm Druck von

$$W_{t.}^{\text{cal}} = 30{,}61\,b + 86{,}00\,c + 142\,d + 26{,}2\,e$$

bei trockenem Zustande.*

Leoben, 15. Juli 1907.

* Die Berechnung der Gichtgasmenge aus dem Gesamtkohlenstoffgehalt der Beschickung unter Zugrundelegung der Zusammensetzung der Gichtgase ist im Prinzip nicht neu (vergl. z. B. „Stahl und Eisen" 1888 Nr. 9 S. 592). Wenn Verfasser die vom Gichtstaub mitgerissenen festen Kohlenstoffmengen, deren genaue Bestimmung übrigens erhebliche Schwierigkeiten bereiten dürfte, in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, so muß er auch die im Hochofen stattfindenden Kohlenstoffabscheidungen berücksichtigen. Was die Ausführung des Vorschlags im praktischen Betrieb betrifft, so dürften bei dem rasch aufeinanderfolgenden Wechsel aller in Betracht kommenden, durch Analysen zu ermittelnden Werte, Durchschnittswerte nur durch eine lange Reihe von Analysen zu erhalten sein.
Anm. d. Red.

Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem umfangreichen Bericht für 1906 geben wir folgendes wieder: Die Fürsorge für Verletzte innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle ist von der Berufsgenossenschaft in 1691 Fällen übernommen worden. Die Verletzungen unterschieden sich in 636 Knochenbrüche, 108 Augen- und 947 sonstige Verletzungen. In 1678 Fällen fand Anstaltspflege, in 13 Fällen ambulante Behandlung statt. Der Erfolg der Behandlung war in 1377 Fällen günstig, in 314 Fällen ungünstig. Die aufgewendeten Kosten beliefen sich auf 296033,20 ℳ; davon wurden durch die Knappschaftskassen erstattet 87593,55 ℳ, so daß der freiwillige Aufwand für diesen Zweck 208439,65 ℳ betrug. Im Vorjahre wurden 1465 Fälle übernommen, wodurch 186306,51 ℳ Kosten entstanden.

Die Zahl der auf Grund der §§ 57 bis 60 des Statutes freiwillig versicherten Betriebs- und Bureaubeamten, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder betrug 880 mit einem Jahresarbeitsverdienst von 6667662 ℳ. Die Zahl der Versicherten hat sich gegen das Vorjahr um 130 und der Jahresarbeitsverdienst um 1069999 ℳ erhöht.

Die durch die rechtsprechende Tätigkeit der Schiedsgerichte erwachsenen und bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft von jeder Sektion für sich zu tragenden Kosten betrugen für das Jahr 1906 155086,68 ℳ.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1906 nach den einzelnen Wochentagen verteilen sich wie folgt:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
1874	13681	14489	14274	14334	14266	14974

Zusammen: 87892.

Im Berichtsjahre war, wie im Vorjahre nicht der Dienstag, sondern der Samstag der unfallreichste Tag, in zweiter Linie kommt der Dienstag, darauf folgen der Donnerstag, der Mittwoch, der Freitag, in letzter Linie erscheint, abgesehen von dem nicht in Vergleich zu ziehenden Sonntage, der Montag, an dem, wie in früheren Berichten bereits erwähnt wurde, weniger Personen arbeiten und deshalb auch weniger Unfälle sich ereignen.

Die meisten Unfälle weist der März auf, die wenigsten der Dezember. Im vergangenen Jahre

nahmen diese Stellen der Januar und der Juni ein. Bei den Monaten ist eine Regelmäßigkeit in der Unfallhäufigkeit wie bei den Wochentagen noch nicht festzustellen; jedenfalls kommt dafür die von mancherlei wechselnden Umständen abhängige Zahl der beschäftigten Personen in Betracht.

Die Zahl der angemeldeten, der entschädigungspflichtigen Unfälle, sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug:

	überhaupt	auf 1000 Personen
Angemeldete Unfälle	87 892	127,52
Entschädigungspflichtige Unfälle	10 827	15,71
Unfälle mit tödlichem Ausgange	1 211	1,76

Die Zahl der angemeldeten Unfälle erhöhte sich gegen das Vorjahr um 6021 oder 1,07 auf 1000 Versicherte, die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle um 761 oder 0,16 auf 1000; dagegen ging die Zahl der Unfälle mit tödlichem Ausgange um 24 oder 0,15 auf 1000 versicherte Personen zurück. Bei den tödlichen Unfällen ist die Verhältniszahl von 1,76 auf 1000 Versicherte noch in keinem Jahre seit dem Bestehen der Berufsgenossenschaft so niedrig gewesen wie im Berichtsjahre. Die Verhältniszahl der entschädigungspflichtigen Unfälle ist seit dem Jahre 1886 von 6,59 auf 15,71 auf 1000 Versicherte, also fast auf das Zweieinhalbfache gestiegen.

Größere Unfälle (Massenunfälle) d. h. solche, bei denen zehn oder mehr Personen einen Unfall erlitten, ereigneten sich 5. Es wurden hierbei 78 Personen verletzt.

Innere Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle: Zahl der Unfälle, veranlaßt durch

	im ganzen	%
die Gefährlichkeit des Betriebes an sich	7504	69,31
Mängel des Betriebes im besonderen	85	0,78
die Schuld der Mitarbeiter . .	351	3,24
„ „ des Verletzten selbst	2887	26,67
Zusammen:	10 827.	

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle, welche durch die „Gefährlichkeit des Betriebes“ an sich entstanden sind, ist auf 69,31 % gegen 68,51 % im Vorjahre gestiegen. Bei den übrigen Ursachen ist ein entsprechender Rückgang eingetreten, und zwar bei „Mängel des Betriebes im besonderen“ von 0,90 % auf 0,78 %, bei „Schuld der Mitarbeiter“ von 3,73 % auf 3,24 %, bei „Schuld des Verletzten selbst“ von 26,86 % auf 26,67 %.

Die Umlage setzt sich zusammen:

	ℳ	ℳ
1. Aus den Entschädigungen nach Abzug der wieder vereinnahmten Beträge .		19215970,37
2. Aus den Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit . . .		208439,65
3. Aus den Kosten der Unfallversicherung usw., des Rechtsganges und der Unfallverhütung		510392,24
4. Aus den Verwaltungskosten der Sektionen		645177,94
5. Aus den von den Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten:		
a) die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes	65730,07	
b) die Ausfälle an Umlage für 1905	4890,98	
c) der zur Ergänzung des Betriebsfonds aufzubringende Betrag von .	10000,00	
	80621,05	
Darauf kommen in Anrechnung die Zinsen des Betriebsfonds, die Strafen der Betriebsunternehmer und die nachträglich eingegangenen Umlageausfälle mit	15420,84	
bleiben		65200,21
6. Aus der Einlage in den Reservefonds	3798247,83	
Darauf kommen in Anrechnung die Zinsen dieses Fonds mit	1375844,49	
bleiben		2422403,34
Zusammen		23067583,75
Davon kommen in Abzug die Einnahmen aus Nachtragsheberollen mit		423,19
bleiben		23067160,56

Die Steigerung der Gesamt-Unfallkosten, auf einen Arbeiter berechnet, beträgt nur 0,19 ℳ, was darin seinen Grund hat, daß sich die Zahl der Versicherten um 41 790 erhöhte. Auf 1000 ℳ Lohnsumme berechnet, ist der Durchschnittssatz infolge der bedeutenden Erhöhung der Löhne sogar um 2,10 ℳ zurückgegangen, trotztem die Umlage gegen das Vorjahr um 1½ Millionen Mark oder 7,1 % gestiegen ist.

	ℳ
Am 31. Dezember 1905 betrug der Reservefonds	42202753,68
Für das Jahr 1906 sind demselben gemäß § 34 Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. 9 % dieses Bestandes zuzuführen mit . .	3798247,83
so daß derselbe am Schlusse des Jahres 1906 beträgt	46001001,51

Wie im Vorjahre so macht auch im Berichtsjahre diese Einlage von nahezu 4 Millionen Mark 16,5 % oder den sechsten Teil der Gesamtumlage aus. Hoffentlich findet der berechtigte Wunsch der Berufsgenossenschaften, sie von dieser ebenso unnötigen wie schweren Belastung zu befreien, bei dem in Vorbereitung befindlichen Gesetzentwurf über die Vereinfachung der sozialpolitischen Gesetze Berücksichtigung.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen betrugen im ganzen und in Prozenten der Jahresumlage:

im Jahre 1905 658 449,06 ℳ = 3,1 %, im Jahre 1906 710 908,01 ℳ = 3,1 %.

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten, sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle stellen sich wie folgt: im Jahre 1905 680 879,77 ℳ = 2,9 %, im Jahre 1906 718 831,89 ℳ = 3,1 %.

Seit 1886 erhöhten sich die Zahl der Betriebe von 1658 auf 2186, die Zahl der versicherten Personen von 343 709 auf 689 248 oder um 345 539 = 100,5 %, die Gesamtlöhne von 250 795 617 ℳ auf 891 222 054 ℳ oder um 640 426 437 ℳ = 255,4 %, und die auf einen Versicherten entfallende Lohnsumme von 729,69 ℳ auf 1293,04 ℳ oder um 563,35 ℳ = 77,2 %.

Das furchtbare Grubenunglück zu Courrières (Frankreich), bei dem mehr als 1000 Bergleute den Tod fanden, veranlaßte den Genossenschaftsvorstand, geleitet durch kameradschaftliches Mitgefühl, unter den Mitgliedern der Knappschafts-Berufsgenossenschaft eine Sammlung freiwilliger Gaben zu veranstalten. Dieselbe ergab das erfreuliche Resultat von 205 732,35 ℳ, welche der französischen Regierung durch den deutschen Botschafter in Paris zur Unterstützung der Hinterbliebenen übermittelt worden sind.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Juli 1907. Kl. 31 c, C 15 212. Verfahren zur Beseitigung von Lunkern aus Stahlgußblöcken durch anhaltendes Einfließenlassen von Metall. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Kl. 49 f, L 21 760. Rad, welches aus durch Punktschweißung verbundenen Blechen hergestellt ist. Laurence S. Lachman, New York; Vertr.: Meffert und Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

29. Juli 1907. Kl. 1 a, B 32 147. Entwässerungsförderband mit Siebböden für Kohlen, Erze und dergleichen. Zus. z. Patent 144 481. Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. Westf.

Kl. 7 a, St 8967. Walzwerk zum Walzen von Rohren mittels stets in demselben Drehungssinne umlaufender Walzen. R. Ch. Stiefel, Elwood City, Lawrence, und J. H. Nicholson, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 7 b, G 22 284. Maschine zur Herstellung von Rohren. Edwin Truman Greenfield, Monticello, Grafsch. Sullivan, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 7 c, W 26 002. Verfahren zur Verbindung von Scheiben, insbesondere von Radscheiben, mit Triebachsen. Paul Weiß, Nürnberg, Burgschmietstr. 38.

Kl. 40 b, D 17 531. Verfahren zur Herstellung von Legierungen von Kupfer und Eisen. Fritz Dannert, Berlin, Spenerstraße 30.

1. August 1907. Kl. 7 a, D 17 043. Schleppvorrichtung für stabförmiges Material, im besonderen für Walzeisen. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 24 e, B 44 879. Gaserzeuger für Gasmaschinen, bei dem die Schwelgase durch einen Injektor aus der Entgasungszone abgesaugt und in die Glutzone gedrückt werden. Wilhelm Brandes, Gothenburg, Schwed.; Vertr.: Robert Brandes, Hannover, Lavesstraße 31.

Kl. 26 a, R 24 011. Ofentür, insbesondere für Ent- und Vergasungsöfen. Hans Ries, München, Maistraße 9/0.

Kl. 49 g, N 7636. Verfahren zur Herstellung von Hufeisenstollen, in deren Stollenkörper aus weichem Stahl ein Kernzapfen aus hartem Stahl eingesetzt wird. The Neverslip Manufacturing Co., New Brunswick, V. St. A.; Vertr.: Meffert und Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

5. August 1907. Kl. 19 a, M 27 547. Schienenstoßverbindung mit Stoßbrücke für Eisenbahngeleise nach den Patenten 141 594 und 151 881; 2. Zusatz zum Patent 141 594. Franz Melaun, Charlottenburg, Hardenbergstraße 9 a.

Kl. 26 c, B 43 367. Ausrückvorrichtung, besonders für Heißluftmotoren bei Luftgaserzeugern. Richard Busch, Hannover, An der Christuskirche 10.

Kl. 49 b, O 5311. Vorrichtung zum Richten von Werkstücken in die zutreffende Arbeitsstellung. Karl Oertel, Berlin, Leipzigerstr. 103.

Kl. 80 a, H 38 998. Kollergang; Zus. z. Patent 172 291. Heinrich Horn, Görlitz.

8. August 1907. Kl. 7 a, K 30 100. Führungsvorrichtung für Stabeisenwalzwerke mit einer festen und einer beweglichen Führungsbacke, die zwischen den Walzen hindurchreichen. Karl Koziel und Heinrich Becker, Lugansk, Süd-Rußl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 7 a, U 2861. Rollengang, bei welchem das Abwerfen des Walzgutes durch schräggestellte Rollen erfolgt. Union, Act.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie, Dortmund.

Kl. 24 k, A 12 847. Zweiteilige Feuerbrücke zur Regelung der Durchtrittsöffnung für die Heizgase. Johannes Aulitzky, Dresden-N., Kurfürstenstr. 9.

Kl. 49 e, G 22 695. Lufthammer mit einer Pumpe zur abwechselnden Erzeugung einer Saug- und Druckwirkung auf den Bärkolben. William Graham, London; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 50 b, S 23 917. Beschickungsvorrichtung für Arbeitsmaschinen, wie Trockenapparate, Kollergänge und dergleichen. Louis Soest & Cie. m. b. H., Reisholz b. Düsseldorf.

Kl. 50 c, L 22 949. Doppelrundbrecher mit oberhalb und unterhalb eines auf einer Säule vorgesehenen Kugellagers angeordneten Brechkegeln. Johann Lühne, Aachen, Karlstr. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Juli 1907. Kl. 24 f, Nr. 313 142. Luftabsperrvorrichtung an Wanderrosten. Wilhelm Kremser, Berlin, Bevernstraße 5.

Kl. 24 f, Nr. 313 143. Vorrichtung zur Verhütung von seitlichen Klemmungen an Wanderrosten. Wilhelm Kremser, Berlin, Bevernstr. 5.

Kl. 31 c, Nr. 313 199. Modellschraube für Gießerei zum Ausheben von Modellen, bei der Holzschraube und Schraubenzieher in eine Hülse eingelegt werden. Heinrich Michel, Vogelsang, Kr. Schwelm i. W.

Kl. 49 b, Nr. 313 173. Metallwarmsäge mit wippbar angeordnetem Kreissägeblatt, dessen Abwärtsbewegung (Arbeitsgang) langsamer vor sich geht als seine Aufwärtsbewegung (Leergang). Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G., Wetter a. d. Ruhr.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12e, Nr. 176452, vom 2. März 1904, Eicher Hütten-Verein Metz & Cie. in Eich. Luxemburg. *Vorrichtung zur Vorreinigung von Gichtgasen, bestehend aus einer Anzahl hintereinander angeordneter, durchbrochener, durch Flüssigkeit hindurchbewegter Metallscheiben.*

Die Vorrichtung soll neben der Vorreinigung eine weitgehende Abkühlung der Gichtgase bewirken, um ihren kalorischen Wert durch Herabminderung ihres Feuchtigkeitsgehaltes zu erhöhen. Diese Abkühlung soll durch Metallmassen erzielt werden, die ständig wieder abgekühlt werden. Demzufolge werden die durchbrochenen Metallscheiben, die zu mehreren hintereinander in einem geschlossenen, zum Teil mit einer Kühlflüssigkeit gefüllten Behälter auf einer Welle *a* montiert sind, sehr groß und massig ausgebildet. Sie bestehen aus mehreren Segmenten *b*, welche lösbar an metallischen Armen befestigt sind.

Für die Scheiben wird ein Durchmesser von mindestens 3 m vorgeschlagen, für die perforierten Kühlflächen *b* eine Metallstärke von 5 mm oder sofern sie aus Drahtgeflecht bestehen, eine Drahtstärke von mindestens 2 mm.

Kl. 31b, Nr. 177354, vom 21. November 1905. Bopp & Reuther in Mannheim-Waldhof. *Durchziehformmaschine mit drehbarer Modellplatte.*

Die mit der Durchziehplatte *a* durch Bolzen *b* starr verbundene Druckplatte *c* besitzt Unterstützungskörper *d*, die den Zweck haben, die darüber befindlichen schwachen Sandkörper *e* beim Ausheben oder Durchziehen des Modelles *f* so zu stützen, daß sie von der Hauptmasse der Form nicht abreißen und in der Modellplatte stecken bleiben. Die übrige Einrichtung ist die übliche.

Kl. 7b, Nr. 180009, vom 2. August 1904. Christian Hülsmeyer in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung, um Rohre oder Vollkörper durch absatzweises Ausstrecken vom größten nach dem kleinsten Durchmesser hin konisch zu ziehen oder zu walzen.*

Zunächst wird ein Teil des Werkstückes unter Verengung des Kalibers konisch eingezogen und dann der übrige Teil mit dem kleinsten Kaliber parallelwandig weitergezogen. Hierauf wird im Anschluß an den ersten konischen Teil ein Teil des zylindrischen Endes unter Beibehaltung der gleichen Konizität auf die gleiche Weise konisch eingezogen und das übrige Ende des Werkstückes parallelwandig weitergezogen und zwar so oft, bis die aneinander gereihten konischen Teile sich über die ganze Länge des Werkstückes erstrecken.

Die von den Kalibern zurückgedrängte Metallmasse wird bei diesem Verfahren auf mehrere Kaliber verteilt und hierdurch ein übermäßiger Zug auf das Werkstück vermieden.

Zur Ausführung des Verfahrens dienen Walzengruppen, die sich ganz oder teilweise drehen. Drehen sich die Walzen ganz, so sind sie auf ihrem Umfang mit konischen und parallelwandigen Teilkalibern versehen, von denen der konische Teil bei den einzelnen Walzengruppen fortschreitend zu-, der parallelwandige hingegen stetig abnimmt. Er beträgt beispielsweise bei der Walze *a* 1/5, bei der Walze *d* 4/5 und bei der Walze *e* 5/5 des Umfanges. Bei Walzen mit nur konischem Kaliber wird der parallelwandige Teil dadurch ersetzt, daß die Walzen in dem Augenblick, wo sonst der parallelwandige Querschnitt erreicht ist, durch eine Sperrung festgesetzt werden und das Werkstück durchgezogen wird. Die konischen Kaliber nehmen hierbei an Länge zu, desgleichen die Teildrehungen.

Kl. 18a, Nr. 178183, vom 1. März 1904. Montague Moore in Melbourne und Thomas James Heskett in Brunswick, Austr. *Ofenanlage zur Erzeugung von schmiedbarem Eisen unmittelbar aus feinkörnigem Eisenerz durch nacheinanderfolgendes Behandeln der Erze in einem Rost- oder Vorwärm-, einem Reduktions- und einem Schmelzraume mit reduzierenden Gasen.*

Die feinkörnigen Eisenerze (insbesondere sollen die Magneteisensande Neu-Seelands verarbeitet werden) werden in einer Ofenanlage behandelt, die aus drei zusammenhängenden, aber durch Schieber gegeneinander abschließbaren Räumen besteht. In den ersten Raum *a* wird das feinkörnige Erz ununterbrochen durch ein Becherwerk *b* oder dergl. eingetragen und durchläuft diesen Raum langsam von Stufe zu Stufe fallend, wobei es durch einen Strom heißer Gase auf Rotglut erhitzt wird. Es gelangt sodann unter einem Schieber *c* vorbei in einen zweiten, dem ersten ähnlichen Raum *d*, in dem es durch aus dem Rohre *e* eintretendes und ihm entgegenströmendes Reduktionsgas zu Metallschwamm reduziert wird. Dieser sammelt sich in dem Kanal *f* an und wird von da durch Oeffnen der Schieber *g* und *h* zeitweilig in den Herdofen *i* abgelassen, in dem er geschmolzen und zu einer Luppe zusammengeschweißt oder in üblicher Weise in Stahl umgewandelt wird.

Ein Teil des in dem Reduktionsraum *d* hochgestiegenen Reduktionsgases wird durch Rohr *k* zum Herdofen *i* geleitet, der Rest gelangt unter dem Schieber *c* vorbei in den Erhitzungsraum *a* und wird hier mit durch *l* zuströmender Luft verbrannt.

Bei einer zweiten und dritten Ausführungsform der Ofenanlage ist entweder nur der Erhitzungsraum oder auch noch der Reduktionsraum als geneigt gelagerter Drehofen ausgebildet. Der Betrieb ist der gleiche wie bei der stehenden Anlage.

Kl. 21h, Nr. 176455, vom 1. Juli 1905, Zusatz zu Nr. 126606 (vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 10 S. 573). Metallurgiska Patentaktiebolaget in Stockholm. *Elektrischer Induktionsofen nach Patent 126606.*

Die Erfindung bezweckt, die zwischen dem Mauerwerk *a* des Induktionsofens (Rinne *b*) liegende Induktionsspule *c* gegen die Hitze des Ofens zu schützen. Dies geschieht durch einen doppelten von Kühlwasser durchströmten Mantel *d*, der auf seiner ganzen Länge bei *e* aufgeschlitzt ist, um die Entstehung von Induktionsströmen in ihm zu verhüten. *f* und *g* sind Rohre für die Kühlflüssigkeit.

Britische Patente.

Nr. 6426, v. J. 1906. Robert A. Hadfield in Sheffield. *Verfahren zur Herstellung und Behandlung von Eisenlegierungen für elektromagnetische Maschinen usw.*

Um die Permeabilität des Eisens zu vermehren und seine Hysteresis zu verringern, werden Eisensorten benutzt, die arm an Kohlenstoff und Mangan sind, die aber mit Vorteil einen Gehalt (1 bis 5 %) an Silizium, Phosphor oder Aluminium aufweisen. Diese Legierungen werden bis auf 1050° C. erhitzt und dann langsam abgekühlt, etwa 10° C. in der Stunde.

Nr. 800, v. J. 1906. Louis Sterne in Domington House, England. *Trocknen von Gebläseluft.*

Die Luft wird zunächst in einem Regenkühler durch kaltes Wasser abgekühlt und von einem Teil ihrer Feuchtigkeit befreit und dann durch einen zweiten Kühler geleitet, in dem sie mit durch ein Kühlmittel stark abgekühlten Oberflächen in Berührung kommt. An diese gibt sie den Rest ihrer Feuchtigkeit ab.

Nr. 24647, v. J. 1905. Louis Sterne in Domington House, England. *Trocknen von Gebläsewind.*

Die Luft wird durch einen Kompressor zunächst wesentlich höher verdichtet, als für den beabsichtigten Gebrauchszweck erforderlich ist. Sie wird dann durch einen Kühler beliebiger Art geleitet und hier von dem größten Teil ihrer Feuchtigkeit befreit. Hierauf wird ihre Verdichtung auf den für den besonderen Verwendungszweck beabsichtigten Grad herabgesetzt und durch die infolge der Ausdehnung eintretende weitere Abkühlung der Rest des in der Luft enthaltenen Wassers ausgeschieden.

Nr. 17181, v. J. 1906. Montague Moore in Melbourne und Thomas James Heskett in Brunswick, Australien. *Verfahren der direkten Stahlgewinnung.*

Das Einschmelzen von Eisenerzen, die in einem vorgängigen Verfahren zu Eisenschwamm reduziert worden sind, erfolgt vielfach in einem Herdofen unter einer Schlackenschicht, welche den Eisenschwamm gegen den oxydierenden Einfluß der Ofengase schützen soll. Hierbei tritt trotzdem regelmäßig eine teilweise Reoxydation des Metallschwammes ein, die nach Ansicht der Erfinder durch die oxydierende Wirkung der Ferriverbindungen der Schlacke hervorgerufen wird. Sie sorgen deshalb dafür, daß jene Schlackendecke keine Eisenoxyde, sondern nur Eisenoxydul enthält, und zwar dadurch, daß sie die Schlacke von Zeit zu Zeit mit Kohlenstoff oder Schmiedeisenabfällen versetzen, die etwa vorhandene Eisenoxyde zu Eisenoxydul zu reduzieren vermögen, das auf den Metallschwamm nicht oxydierend wirkt.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 820144. Erwin C. Sherman und W. W. Mc Kelvey in Youngstown, Ohio. *Kippwagen für Schlacken und dergleichen.*

An beiden Seiten der Pfanne *a* sind Tragzapfen *b* angebracht, die mittels Zahnbögen *c* mit Zahnstangen *d* in Eingriff stehen. An den Zahnbögen sind auf der Oberseite zwei Lappen *e* angebracht, an deren einem ein Kippgestänge *f* mittels eines Bolzens *g* angelenkt ist. Das andere Ende dieses Gestänges ist an einem auf zwei Rohrführungen *h* gleitenden und mit der Kolbenstange *i* eines Triebwerkzylinders *k* verbundenen Jochstück *l* gelenkig befestigt. In der Mitte des Gestänges *f* ist ein Loch *m* vorgesehen; soll die Pfanne nach der andern Seite gekippt werden, so wird der Bolzen *g* gelöst und durch Zurückbewegen des Triebwerkkolbens das Loch *m* vor einen der Lappen *e* gebracht und der Bolzen wieder eingesetzt. Eine Verriegelungsstange *n* mit Nocken *o* ist zum Halten des Jochstückes *l* in beiden Stellungen zum Kippen nach rechts und links vorgesehen.

Statt des Triebwerkzylinders und -Kolbens kann auch eine von einem Elektromotor mittels eines Zahnradtriebes in Umdrehung versetzte Spindel verwendet werden, die in einer Mutter in dem Jochstück *l* geführt ist.

Nr. 818684. H. Grey in New York. *Blockform.* Sollen für das Walzen von Doppel-T- und ähnlichen Profileisen bereits die anzuwalzenden Blöcke in entsprechender Form gegossen werden, so macht sich der Nachteil bemerkbar, daß durch die einander entgegengesetzt wirkende Zusammenziehung des erkaltenden Blockes und der Ausdehnung der sich erwärmenden Form Beschädigungen beider auftreten können. Um diese zu vermeiden, wird gemäß der Erfindung die Form zweiteilig und nachgiebig gemacht, außerdem diese so gestaltet, daß sämtliche Teile des Profiles möglichst allmählich ineinander übergehen. Die Form *a* ist der Länge nach geteilt und wird durch vier Bolzen *b* zusammengehalten, die mit Lappen *c* der Form verschraubt sind. Auf der einen Seite ist zwischen die Lappen und die haltenden Muttern *d* je eine kräftige Spiralfeder eingelegt. In den Bolzen ist ein länglicher Schlitz eingearbeitet, in den je ein Keil *e* eingesetzt wird, der sich gegen die Schlitzwand und den einen der Lappen *c* anlegt. Nachdem das Metall in die Form eingegossen ist, dehnt diese sich durch die zunehmende Erwärmung seitlich gegen den Druck der Federn aus. Die Keile sinken dabei von selbst tiefer in die Schlitze ein und verhindern, daß die Formhälften sich beim Erkalten wieder nähern. Sie erleichtern auf diese Weise auch das Ausziehen des Blockes aus der Form. Zum Schutze der Schraubenmuttern und der Federn gegen überfließendes Metall sind über diesen Schutzhauben *f* angeordnet.

Statistisches.

Die Eisenindustrie Luxemburgs im Jahre 1906.*

Ueber diesen Gegenstand entnehmen wir dem kürzlich erschienenen Jahresberichte der Luxemburgischen Handelskammer** nachstehende Angaben:

Der Eisenerzbergbau im Großherzogtum Luxemburg gestaltete sich im Jahre 1906, verglichen mit 1905, folgendermaßen:

Es betrug	1906	1905
die Anzahl der Gruben . . .	78	75
die Gesamtförderung . . . t	7 229 385	6 595 860
der Wert der Förderung Fr.	17 979 103	16 514 630
der Durchschnittspreis für die Tonne . . . . Fr.	2,49	2,50
die Anzahl der Arbeiter unter Tage	4479	4189
die Anzahl der Arbeiter über Tage	2396	2089
somit deren Zahl insgesamt	6875	6278

Die Zunahme der Förderung gegenüber 1905 beläuft sich somit auf 633 525 t oder rund 10 %. Die letztjährige durchschnittliche Leistung des einzelnen Arbeiters betrug 1051,547 t im Werte von 2615,15 Fr., während sie sich im vorhergehenden Jahre auf 1050,630 t im Werte von 2630,55 Fr. beziffert hatte. Auf die verschiedenen Bergbaubezirke verteilte sich die Eisenerzförderung des Berichtsjahres in nachstehender Weise:

Bezirk	Anzahl der Gruben	Förderung t	Wert Fr.	Anzahl der Arbeiter
Esch	14	2 102 621	5 616 084	1867
Düdelingen-Rümelingen	29	2 834 704	7 180 492	2848
Differdingen-Petingen	35	2 292 060	5 182 527	2160
Zusammen wie oben	78	7 229 385	17 979 103	6875

Das Verhältnis zwischen der Förderung der Erzgruben und dem Erzverbrauche der Hochöfen (ohne Berücksichtigung des Ursprunges der Erze) gestaltete sich in den letzten beiden Jahren wie folgt:

Im Jahre	Erzförderung t	Erzverbrauch t	Erzverbrauch in Prozenten d. Förderung
1905	6 595 860	4 349 201	66
1906	7 229 385	4 688 919	65

Nach Ländern, die nicht zum Zollvereinsgebiete gehören, wurden ausgeführt:

Im Jahre	Minette t	Gemahlene Thomasschlacke t
1905	2 440 450	14 272
1906	2 308 150	62 350

Die Einfuhr von Manganerzen belief sich im Berichtsjahre auf 59 163 t gegen 47 533 t im Jahre zuvor; auf die einzelnen Ursprungsländer entfielen hiervon nachstehende Mengen:

	1906 t	1905 t
Belgien	—	1 825
Brasilien	3 246	3 021
England	11 650	5 897
Griechenland	45	3 127
Britisch-Indien	21 818	4 550
Japan	216	—
Rußland	13 782	22 138
Spanien	8 406	6 511
Asiatische Türkei	—	464
Insgesamt	59 163	47 533

Bemerkenswert ist hierbei der starke Rückgang der Einfuhr aus Rußland und Griechenland zugleich mit dem Anschwellen der aus Britisch-Indien bezogenen Mengen.

Von Frankreich wurden außerdem 151 457 t Minette eingeführt.

Ueber den Hochofenbetrieb teilt der Bericht mit, daß im Jahre 1906 von den vorhandenen 33 (i. V. 32) Hochöfen 32 (30/32) im ganzen 1640 (1552) Wochen hindurch im Feuer standen. Sie erzeugten zusammen:

an	im Jahre 1906 t	im Jahre 1906 im Werte von Fr.	im Jahre 1905 t	im Jahre 1905 im Werte von Fr.
Puddelroheisen	123050	7456379	100765	55789[illegible]
Thomasroheisen	1236681	77906891	1098155	66745299
Gießereiroheisen	100374	5982165	169331	10019[illegible]
Insgesamt	1460105	91345435	1368251	82338600
Durchschnittswert	f. d. Tonne 62,56 Fr.		f. d. Tonne 60,17 Fr.	

Die Anzahl der im Hochofenbetriebe beschäftigten Arbeiter betrug im Berichtsjahre 4192 gegen 3728 im voraufgegangenen Jahre.

Von Gießereien waren in beiden Jahren acht im Betriebe. Hergestellt wurden von ihnen:

an	im Jahre 1906 t	im Jahre 1906 im Werte von Fr.	im Jahre 1905 t	im Jahre 1905 im Werte von Fr.
Poterieguß . . .	486	143 554	660	205 650
Röhren	21	4 869	42	8 500
Maschinen- und sonstigem Guß	16 371	2 259 492	12 926	1 863 259
insgesamt	16 878	2 407 915	13 628	2 077 409
Durchschnittswert	f. d. Tonne 142,70 Fr.		f. d. Tonne 152,44 Fr.	

Die Zahl der Gießereiarbeiter belief sich 1906 auf 317 gegen 304 im Jahre zuvor.

Die Anzahl der im Berichtsjahre vorhandenen Stahlwerke wird leider nicht genannt; für 1905 bezifferte sie sich auf drei. Ueber die Stahlerzeugung gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 18 S. 1155.

** „Grand-Duché de Luxembourg: Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce pendant l'Année 1906“.

Es wurden hergestellt an	im Jahre 1906		im Jahre 1905	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Blöcken	11135	1002150	40490	3303081
Halbfabrikaten f. d. Verkauf .	163673	15008235	142841	13335961
Fertigerzeugnissen:				
a) Schienen und Laschen . . .	36043	4184900	24000	2647518
b) Schwellen . .	14385	1580194	18541	2068516
c) Handels- und versch. Eisen .	169821	21036178	135919	15546670
d) Walzdraht . .	38511	4357405	34459	3824035
e) Maschinen . .	1716	1029420	—	—
insgesamt	435284	48198482	396250	40725781
Durchschnittswert	f. d. Tonne 110,73 Fr.		f. d. Tonne 102,77 Fr.	

An Roheisen verbrauchten die Stahlwerke im letzten Jahre 581 192 t und im vorletzten 534 530 t. Sie beschäftigten im ganzen 3846 bezw. 2902 Arbeiter.

Schwedens Eisenerzindustrie im Jahre 1906.*

Die gesamte Eisenerzförderung Schwedens betrug im letzten Jahre 4 501 656 t gegen 4 364 833 t im Jahre 1905. Es ist somit eine Zunahme von 136 823 t oder 3,1 % zu verzeichnen gewesen und damit zugleich die bislang höchste Förderziffer eines Jahres erreicht worden; die Steigerung entfällt hauptsächlich auf die Erzvorkommen im nördlichen Schweden. Der durchschnittliche Eisengehalt der gewonnenen Erze, von denen 4 298 708 t Magneteisensteine waren, belief sich auf 64 %. Der Preis war im Durchschnitt 12,9 % höher als im Jahre 1905, und der Gesamtwert der letztjährigen Förderung wird mit 27 109 966 Kr. angegeben. Die Anzahl der Arbeiter, die im Eisenerzbergbau beschäftigt waren, betrug 10 495, so daß sich für den einzelnen Arbeiter eine durchschnittliche Jahresleistung von rund 429 t ergibt.

* „Engineering" 1907, 23. August, S. 287.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Amerika. Die amerikanischen Fachzeitschriften bringen die Nachricht von der

Entdeckung gewaltiger Eisenerzlager zu Mayari auf Kuba,

welche die Spanish-American Iron Company, eine mit der Pennsylvania Steel Company in nahen Beziehungen stehende Gesellschaft gemacht hat. Diese an der Nordostküste gelegenen Vorkommen sind nicht zu verwechseln mit den Hämatiten im Süden der Insel, über die vor mehreren Jahren berichtet wurde.* Die Meldungen von diesen Bodenschätzen dürften von größerer Bedeutung für die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie sein, als irgendwelche andere seit den nunmehr 16 Jahre alten ersten Nachrichten über die Vorkommen des Mesabi-Gebietes. Zuverlässigen Untersuchungen nach lassen sich jetzt schon die neuen Erzlager auf über 600 Millionen Tonnen schätzen, wobei die Möglichkeit sehr nahe liegt, daß weitere Aufschließungen in dem verhältnismäßig wenig erforschten Gelände den Betrag wesentlich erhöhen werden.

Das Erz ist ein stark tonhaltiger jüngerer Brauneisenstein mit nicht unbedeutenden Mengen von Chrom. Da es sehr phosphorarm ist, wird es für das Weiterbestehen des durch den Mangel an geeigneten, nicht zu teuren Eisenerzen im Osten der Vereinigten Staaten stark bedrohten Bessemerprozesses wesentlich ins Gewicht fallen. Auch das Klima ist als günstig zu bezeichnen, so daß im Gegensatz zu dem Vorkommen am Oberen See, der Abbau mittels Dampfschaufel und die Verschiffungen ununterbrochen würden stattfinden können. Docks, Lagerplätze und Eisenbahnen sind im Bau, 5000 t des Materials sind bereits verschmolzen und zu Schienen ausgewalzt, die auf der Pennsylvanischen Eisenbahn Verwendung fanden. Ob die Entdeckung dieses Erzvorkommens die im Küstengebiet des Atlantischen Ozeans gelegenen Hochofenwerke zu solcher Entwicklung, wie die Industrie in den Distrikten von Pittsburg und Chicago bringen wird oder nicht, bleibt abzuwarten. Der Transport der Erze von Mayari nach den Docks bei Philadelphia und Baltimore oder den Häfen des östlichen Virginiens wird nicht kostspieliger sein, als die Beförderung von Mesabierzen mit der Bahn nach Duluth, auf dem Wasserweg sodann zu den Häfen am Erie- und Michigan-See und dann wieder mit der Bahn zu den Hochöfen. Einen ausführlichen Bericht über diese Vorkommen werden wir in einer der nächsten Nummern bringen.

C. G.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 13 S. 620.

Frankreich. M. Ch. de Fréminville beschreibt in der Révue de Métallurgie (Juli 1906) Nr. 7 S. 423 einige

Versuche mit zahnlosen Sägen

zum Zerschneiden von gewöhnlichem Stahl und Werkzeugstahl.

Das Sägeblatt aus weichem Stahl hatte einen Durchmesser von 300 mm und war 3 mm stark. Am Umfang war das Sägeblatt halbkreisförmig ausgehöhlt. Die Versuchsanordnung erlaubte keine größere Geschwindigkeit als 3838 Umdrehungen i. d. Minute entsprechend einer Umfangsgeschwindigkeit von rund 60 m.

Um diese Geschwindigkeit zu erreichen, mußte eine ziemlich umständliche Transmission benutzt werden, aber da die beim Leerlauf dieser Transmission verbrauchte Kraft durch Messung mittels Ampèremeter berechnet werden konnte, so war leicht die Arbeit festzustellen, die nötig war zum Schneiden der Stahlstäbe. Die umstehenden Abbildungen geben die Aufzeichnungen* des Ampèremeters wieder während des Schneidens der verschiedenen Stahlstäbe.

Diagramm 1 (Stahl von gewöhnlicher Härte) zeigt, daß eine Kraft von 3 P.S. während 4' 15" aufgewandt werden mußte, um einen Stab von 16 qcm zu schneiden; dieser Querschnitt konnte unter Aufwendung der gleichen Kraft von 3 P.S. in ungefähr einer Minute geschnitten werden unter Benutzung einer Säge mit Zähnen. Es muß noch erwähnt werden, daß bei diesem gewöhnlichen Stahl die zahnlose Säge beim Schneiden eine außerordentlich zerrissene Oberfläche hinterließ, im Gegensatz zu dem Schnitt mit der Säge mit Zähnen, außerdem war auch der Sägeschnitt viel breiter. Die anderen Diagramme (2, 3 und 4) wurden beim Schneiden von Werkzeugstahl erhalten,

* Durch die Art der Aufnahme der Diagramme ist es nicht möglich, die Zeiten, die durch Längen repräsentiert werden, untereinander zu vergleichen.

Diagramm 1. Schneiden verschiedener Stahlsorten mit einem Sägeblatt aus weichem Stahl, 300 mm ⌀, 3 mm dick, 3838 Umdrehungen in der Minute.

welche eine gewöhnliche Säge nicht würde haben schneiden können.

Diagramm 1 zeigt, daß das Schneiden von Werkzeugstahl mit geringerer Aufwendung von Arbeit bewirkt werden konnte, als das von gewöhnlichem Stahl. In einigen Fällen erwärmte sich aber der Werkzeugstahl so sehr, daß er während des Erkaltens sich spaltete. Die Unterschiede im Kraftverbrauch beim Schneiden gleicher Stahlsorten in hintereinander folgenden Versuchen rühren von dem Unterschiede des Vorschubes der Versuchsstücke her. Im allgemeinen entsprach der geringere Arbeitsaufwand dem größeren Vorschub. Die Erwärmung der zahnlosen Säge beschränkt sich auf eine kleine Partie des Umfanges, die größte Erwärmung trat bei dem Schneiden des gewöhnlichen harten Stahles auf. In allen Fällen zeigte sich kein merklicher Verschleiß des Sägeblattes ohne Zähne.

Diagramm 2. Schneiden eines Werkzeugstahles, 35 × 35 mm, mit einem Sägeblatt aus weichem Stahl, 300 mm ⌀, 3 mm stark, 3838 Umdrehungen in der Minute.

Diagramm 3. Schneiden eines Werkzeugstahls 25 × 25 mm mit einem Sägeblatt aus weichem Stahl, 300 mm ⌀, 3 mm Dicke, 2580 Umdrehungen in der Minute.

* * *

Die schlechten Ergebnisse der Fréminvilleschen Versuche bezüglich des Schneidens mit zahnlosen Sägen stehen in Widerspruch mit den Betriebsresultaten in deutschen und amerikanischen Betrieben, wo das zahnlose Sägeblatt wegen seiner guten Leistungen sich schon ein ansehnliches Arbeitsgebiet erobert hat. Reissner beschreibt* derartige „Reibungskaltsägen“ mit stumpfen schnelllaufenden Sägeblättern, die aus einer am Rande etwas gekerbten Stahlscheibe von 100 bis 150 cm Durchmesser und 6 bis 9 mm Dicke bestehen. Die Umdrehungszahl der Säge beträgt etwa 2000 i. d. Minute, die zum Antrieb verwendeten Motoren besitzen 100 bis 150 P.S. Die Trägerabteilungen der Illinois Steel Works und der Carnegie Steel Co. besitzen z. B. solche Sägen, welche die größeren Profile in weniger als einer Minute durchschneiden, die Fasern wenig beschädigen und einen ganz guten Schnitt liefern, aber ein furchtbares Gekreisch und starken Funkenregen verursachen.

* Reissner: Amerikanische Eisenbauwerkstätten, Berlin bei Richard Dietze 1906, S. 26.

In dem genannten Buche ist eine solche Reibungskaltsäge aus dem Baueisenlagerhaus von Joseph P. Reyerson & Son, Chicago, die der in den Illinois Steel Works aufgestellten sehr ähnlich ist, abgebildet und beschrieben.* Säge mit Motor und Riemenantrieb sitzen auf einem Rahmengestell, das gegen den festen Fundamentrahmen in Führungsnuten durch einen Luftdruckzylinder gegen das zu schneidende Werkstück, welches auf querstehendem Rollentisch zuläuft, vorgeschoben wird. Der obere Rahmen ist gegen Abheben gesichert und die Säge tritt von oben in den zu schneidenden Träger ein. Das Sägeblatt hat eine Stärke von 9 mm, einen Durchmesser von 1320 mm und eine Umfangsgeschwindigkeit von 137 m in der Sekunde entsprechend einer Umdrehungszahl von

* Siehe auch „Iron Age“ 1905 S. 346 sowie „Dinglers Polyt. Journal“ 1905 Heft 42 S. 664.

Diagramm 4. Schneiden eines Werkzeugstahls, 25 × 25 mm, mit einem Sägeblatt aus weichem Stahl, 300 mm ⌀, 3 mm stark, 3838 Umdreh. i. d. Min.

1588, die durch einen 100 P. S.-Wechselstrommotor von 220 Volt und 580 Touren erzeugt wird. Die Leistungsfähigkeit dieser Säge ist zu beurteilen aus der Angabe, daß ein I-Träger von 380 mm Höhe und 62,5 kg/m Gewicht in 9 Sekunden und ein I-Träger von 610 mm Höhe und 148,8 kg/m in 16 Sekunden geschnitten wurde.

Es ist übrigens interessant, festzustellen, daß das Kaltschneiden von Eisen und Stahl mittels zahnloser Sägen eine seit fast 75 Jahren bekannte Tatsache ist, die allerdings lange Zeit hindurch in völlige Vergessenheit geraten war. Ein Engländer Burnes in Cornwall soll schon im Jahre 1823 derartige Versuche gemacht haben.* Seine Idee wurde dann vor etwa 30 Jahren von dem Amerikaner Reese wieder aufgegriffen und ausgebildet. *O. P.*

Experimentelle Studien über die Reduktion und die Karbidbildung beim Eisen.

Experimentelle Studien über die Gleichgewichte zwischen Eisen, Eisenoxydul, Kohlenoxyd und Kohlensäure haben bis jetzt Schenk und Heller,** Baur und Glässner*** und Boudouard† geliefert. Die von Schenk und Heller gefundenen Zahlen stimmten aber mit den Resultaten der anderen Forscher nicht†† überein. Die von Schenk††† vermutete Erklärung, daß die verschiedenen Kohlenstoffmodifikationen (amorphe und graphitische Kohle) die Abweichungen verursacht haben könnten, hat sich als unrichtig herausgestellt, da ermittelt wurde, daß die Kurven für Graphit und Kohlenoxydkohle ganz verschiedenen univarianten Gleichgewichten entsprechen. Da zwei Gase in der Gasphase vorhanden sind, so sind die Gleichgewichte nicht durch die Druckwerte allein eindeutig bestimmt, sondern es gehört hierzu noch die Kenntnis der Zusammensetzung der Gasphase. Schenk, Semiller und Falcke§ haben verschiedene derartige Versuchsreihen durchgeführt.

I. System: Eisen, Eisenoxydul, Kohle (amorph), Kohlenoxyd, Kohlensäure.

Temp.	° C.	556	596	651	566	629	659
Druck	mm	137	296	571	141	402	714
Gas	% CO	53,7	55,5	57,9	53,1	55,6	59,5
	% CO_2	46,3	44,5	42,1	46,9	44,4	40,5

II. System: Eisen, Eisenoxydul, Graphit, Kohlenoxyd, Kohlensäure.

Die Einstellung des Graphitgleichgewichtes ist eine viel langsamere, bei 650° C. brauchte der Versuch bis zur Konstanz 3 Tage.

660°	129 mm	59,6 % CO	40,4 % CO_2
700°	306 „	60,4 „ „	39,6 „ „

III. System: Zementit Fe_3C, Eisenoxydul, amorphe Kohle, Kohlenoxyd, Kohlensäure.

672°	131 mm	86,0 % CO	14 % CO_2
722°	298 „	87,5 „ „	12,5 „ „
774°	562 „	89,5 „ „	10,5 „ „

Aus diesen Resultaten ergibt sich, daß der Zementit leichter oxydierbar ist, als das metallische Eisen. Zwischen Zementit, Oxydul und den Kohlenoxyden besteht folgende Beziehung:

$$3\,FeO + 5\,CO \rightleftarrows Fe_3C + 4\,CO_2$$

IV. System: Eisenoxyduloxyd, Eisenoxydul, amorphe Kohle, Kohlenoxyd und Kohlensäure.

528°	121 mm	
560°	303 „	
581°	699 „	42,6 % CO 57,4 % CO_2 (berechnet).

Aus den angegebenen Beobachtungen leiten die Verfasser die Bedingungen für die Bildung und Existenz des Eisenkarbids ab. Die Zementation des metallischen Eisens ist nur mit solchen Gemischen von Kohlenoxyd und Kohlensäure möglich, welche mehr als 96 bezw. 99 % Kohlenoxyd enthalten; Eisenoxydul dagegen kann auch noch bei niedrigeren Kohlenoxydkonzentrationen in das Karbid übergeführt werden.

Weiter haben die Verfasser die Bildungswärme des Zementits berechnet. Sie fanden: $C + 3\,Fe = Fe_3C + 8940$ Kal. bei 650 bis 700°.

Der Zementit ist also eine exothermische Verbindung. Campbell hatte auf kalorimetrischem Wege für die Bildungswärme 8494 Kal. bei Zimmertemperatur ermittelt.

Weiter wurde die Wärmetönung der Reaktion $2\,CO = C + CO_2$ zu 34 730 Kal. berechnet, während Berthelot 39 000 Kal. fand.

Zum Schluß wurde noch der Einfluß eines Mangangehaltes auf die Zementitgleichgewichte untersucht. Die Gleichgewichtsdrucke müssen der Theorie nach hier sehr viel kleiner sein. Da nun Mangankarbid mit Zementit völlig homogene Mischkristalle bildet, so ist, wie die Experimente bestätigten, die Erniedrigung der Gleichgewichtsdrucke stark vom Mangangehalte der Legierung abhängig. *N.*

Die Festigkeitseigenschaften der Metalle in Wärme und Kälte.

R. Baumann gibt in seiner Habilitationsschrift* eine Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Versuche über die Festigkeitseigenschaften der Metalle in Wärme und Kälte und verbindet damit eine Besprechung der einzelnen Versuche sowie der dabei verwendeten Anordnungen, um so eine Beurteilung der Ergebnisse der einzelnen Arbeiten zu ermöglichen. Bei dem großen Interesse, welches die wissenschaftliche Technik heute diesen Untersuchungen entgegenbringt oder vielmehr entgegenbringen muß infolge der erhöhten Anforderungen, welche die moderne Maschinentechnik an die Konstruktionsmaterialien stellt, ist eine übersichtliche kritische Darstellung der bisher in dieser Richtung geleisteten Arbeit sehr willkommen. Die erwähnten Arbeiten beschäftigen sich zu einem Teil mit der Ermittelung der Festigkeitseigenschaften bei langsam bewegter, stetig zunehmender Kraft oder auch ruhender Belastung, zu einem andern Teil mit der Bestimmung der Widerstandsfähigkeit der untersuchten Metalle gegenüber Schlagwirkungen. Die letzteren Versuche sind sehr wertvoll zur Beurteilung der Beanspruchung des Materials durch Stöße, Erzitterungen usw., welche heutzutage bei der fortwährend steigenden Geschwindigkeit der bewegten Maschinenteile natürlich immer größere Berücksichtigung finden müssen. Bevor die Versuche selbst besprochen werden, wird eine Zusammenstellung derjenigen Bedingungen gegeben, welche die Versuchseinrichtungen erfüllen müssen, um bei Prüfungen in besonders hohen oder besonders tiefen Temperaturen zuverlässige Resultate zu liefern. Da diese Bedingungen für beide Arten der Unter-

* „Prometheus“, 3. Oktober 1906, S. 12.
** Ber. d. D. Chem. Ges. 1905 B. 35 S. 2132, 2139.
*** „Z. f. phys. Chem.“ 1903 B. 43 S. 359.
† „Ann. Chim. Phys.“ 1901 B. 24, 5.
†† „Z. f. Elektrochemie“ 1906 B. 12 S. 122.
††† „ „ „ 1906 B. 12 S. 220.
§ Ber. d. D. Chem. Ges. 1907 B. 37 S. 1704.

* Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia legendi für Materialprüfung, Elastizität und Festigkeit an der Technischen Hochschule zu Stuttgart 1907. Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

suchung sinngemäß die gleichen sind, so wird der Warmversuch zugrunde gelegt. Die Ansprüche, welche Verfasser hinsichtlich der Erhitzung der Versuchsstücke und hinsichtlich der zur Heizung verwendeten Hilfsmittel stellt, sind im allgemeinen die gleichen, welche Stribeck* in seiner bezüglichen Arbeit erwähnt. Es wird verlangt:

1. Die Erwärmung der Probekörper hat für alle Teile der Versuchslänge gleich zu sein.
2. Der einmal erreichte Beharrungszustand in der Erhitzung muß während der Dauer des Versuchs gleichbleibend erhalten werden können.
3. Die Temperatur des Probekörpers (die „mittlere" Temperatur, sofern geringe Verschiedenheiten in der Erwärmung desselben vorhanden sind) muß durch die vorgenommene Wärmemessung genau bestimmt sein.

Die zur Heizung verwendeten Hilfsmittel müssen folgende Bedingungen erfüllen:

4. Das untersuchte Material darf nicht durch unbeabsichtigte chemische oder physikalische Einflüsse verändert werden.
5. Die verwendete Prüfungsmaschine soll durch die Heizvorrichtung weder vorübergehend noch bleibend beeinflußt werden.
6. Die zu den beabsichtigten Messungen erforderlichen Apparate müssen angebracht werden können, ohne daß sie Not leiden oder während des Versuchs dauernd unrichtige Angaben liefern.

Erwünscht ist ferner, daß alle Teile leicht zugänglich und Belästigungen durch Gase und Dämpfe vermieden sind. Hierzu macht der Verfasser einige Bemerkungen, von denen folgendes mitgeteilt werden möge: Gleiche Erwärmung der Probekörper, zum wenigsten über die ganze Meßlänge ist erforderlich, um alle gesuchten Resultate auf die gleiche, einwandfrei bestimmte Versuchstemperatur beziehen zu können. Besonders wichtig ist diese Bedingung für diejenigen Wärmegrade und Materialien, bei denen die Festigkeitseigenschaften innerhalb eines verhältnismäßig kleinen Temperaturintervalls wesentlichen Aenderungen unterworfen sind. Um gleiche Erwärmung des Probekörpers zu erzielen, ist die gleichmäßige Heizung des Wärmebades ein Haupterfordernis. Hierzu ist notwendig, daß sich die Heizung möglichst über die ganze Oberfläche des Ofens erstreckt und daß im Bade selbst durch Rühren usw. tunlichst gleichmäßige Temperatur erzielt werde. Sorgfältige Beachtung verdient die Wärmeableitung aus dem Probestab durch die Einspannvorrichtungen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß nicht nur der Stab in seiner ganzen Länge in das Bad eintauche, auch dann noch, wenn durch Dehnung sich seine Länge zum Teil erheblich vergrößert, sondern auch, daß die sich unmittelbar daranschließenden Teile der Prüfungsmaschine auf annähernd die gleiche Temperatur erwärmt werden. Demnach ist es unzulässig, daß das Versuchsstück zur Prüfung aus dem Bade herausgenommen und in die Maschine eingespannt wird, wie es wohl aus Mangel an geeigneten Apparaten bei einigen früheren Versuchen geschehen ist. Einmal unterliegt dann die Versuchstemperatur mehr der Schätzung als der Messung, auch wenn die Einspannvorrichtungen angewärmt werden, zweitens muß der Versuch so rasch durchgeführt werden, daß die Resultate auch dadurch unzuverlässig werden. Bei der Bestimmung der Versuchstemperatur sind drei Wege möglich. Einmal kann die Temperatur am Versuchskörper selbst gemessen werden. In diesem Falle soll das Temperatur-Meßinstrument in innige Berührung mit dem Probestück gebracht und nach Möglichkeit gegen schädliche Einflüsse, z. B. des Bades, geschützt werden. Zweitens kann die Temperatur des Heizmediums bestimmt werden, wobei darauf zu achten ist, daß vor dem Versuch festgestellt werden muß, ob Differenzen zwischen Probekörper und Erwärmungsflüssigkeit vorhanden sind, welche eventuell in Rechnung gezogen werden müssen. Drittens kann die Bestimmung durch kalorimetrische oder Wärmeausdehnungs-Messung geschehen. Baumann hält aber Temperaturbestimmungen auf andere Weise als durch direkte Messung nicht für empfehlenswert. Bei Messungen mit Quecksilber-Thermometern soll die Länge des herausragenden Fadens möglichst klein gehalten werden.

Die zur Erwärmung der Versuchskörper dienenden Bäder können bestehen aus Oel, Fetten, geschmolzenen Salzen, Metallen oder aus Dämpfen und Gasen verschiedener Art. Bei Kaltversuchen werden Kältemischungen oder Kohlensäureschnee verwendet. Diese Bäder dürfen natürlich das Versuchsmaterial in keiner Weise angreifen, wovon man sich vor dem Versuch zu überzeugen hat. Desgleichen dürfen sowohl Prüfungsmaschine als auch Meßapparate durch den Versuch nicht vorübergehend oder dauernd leiden, was gleichfalls vorher untersucht werden muß. Nach diesen einleitenden Ausführungen kommt der Verfasser nunmehr zur Besprechung der einzelnen Versuche.

Es kann natürlich hier nicht im einzelnen darauf eingegangen werden, insbesondere ist es nicht möglich, Zahlen oder Diagramme wiederzugeben, und es muß deshalb auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Erwähnt sei nur, daß die bildlichen Darstellungen im allgemeinen so gewählt sind, daß als Abszissen die Versuchstemperaturen, als Ordinaten die Eigenschaften des Materials bei höherer (oder niederer) Temperatur, bezogen auf diejenigen bei normaler Temperatur, aufgetragen wurden, so daß ein Vergleich möglich ist, auch wenn die letzteren verschieden sind. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Bruchfestigkeit, Bruchdehnung und Querschnittsverminderung. Die mitgeteilten Arbeiten erstrecken sich auf folgende Metalle: Schmiedeeisen, Stahl in Form von Rundstangen und Blechen; Gußeisen, Temperguß, Stahlguß; Kupfer; Kupferlegierungen; Zink; Hartblei.

Der Verfasser bringt die Arbeiten in zeitlicher Aufeinanderfolge und weicht nur in den Fällen von dieser Anordnung ab, in welchen mehrere Arbeiten von einem und demselben Verfasser vorliegen. Diese werden alsdann unmittelbar aufeinanderfolgend besprochen. Es werden von Baumann folgende Arbeiten behandelt:

1. Versuche des Franklin-Institutes, 1837.
2. „ von Fairbairn, 1856.
3. „ „ Knut Styffe, Sandberg, 1863.
4. „ „ Charles Huston, 1878.
5. „ „ Dr. Kollmann.
6. „ „ A. Le Chatelier.
7. „ „ Dr.-Ing. A. Martens.
8. „ „ Unwin.
9. „ „ James Howard.
10. „ „ M. Rudeloff.
11. „ „ Dr. G. Charpy.
12. „ „ Stanger.
13. „ „ R. C. Carpenter.
14. „ „ Dr.-Ing. C. von Bach.
15. „ „ P. Charbonnier und Ch. Galy-Aché.
16. „ „ R. Stribeck.
17. „ „ E. Vanderheym.
18. „ „ J. A. Brinell.
19. „ „ A. Olry und P. Bonet.

Aus den Arbeiten interessieren die Leser dieser Zeitschrift vornehmlich diejenigen über die verschiedenen Eisen- und Stahlsorten, so von Martens die

* Stribeck: Der Warmzerreißversuch von langer Dauer; „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1903 oder „Mitteilungen über Forschungsarbeiten" u. s. f. Heft 13.

„Untersuchungen über den Einfluß der Wärme auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens, 1890“, welche im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mit drei Flußeisensorten angestellt wurden, und ferner die „Materialprüfung durch Schlagversuche, 1891“, auf welche auch der Verfasser näher eingeht. Er erkennt Martens das Verdienst zu, mit den verwendeten Einrichtungen einen entscheidenden Fortschritt gebracht zu haben, indem er hierin etwas vollständig Neues geschaffen habe. Ebenso weist er darauf hin, daß außer Martens noch fast niemand Versuche angestellt hat, welche es ermöglicht haben, die Größe des Dehnungskoeffizienten für Eisen bei verschiedenen Wärmegraden zu bestimmen. Bei Besprechung der Arbeiten von Rudeloff, welche sich zum größeren Teil auf die Eigenschaften von Eisen und Stahl in Wärme und Kälte beziehen und welche Verfasser ebenfalls ausführlich behandelt, wird wiederum ein Fortschritt gegenüber den Martensschen Einrichtungen anerkannt, insofern Rudeloff strömende Dämpfe als Heizmittel verwendet und als seine Feinmeßvorrichtung, welche als durchaus neuartig hervorgehoben wird, die Absicht erkennen läßt, empfindliche Teile der Einwirkung der Wärme zu entziehen. Verfasser ist der Ansicht, daß diese Anordnung, obwohl Rudeloff selbst sie später wieder verlassen hat, durch geeignete Abänderungen zu einer vollkommen befriedigenden Vorrichtung zur Prüfung von Zugstäben bei höherer Temperatur und zur Ermittlung ihrer elastischen Eigenschaften ausgebildet werden könnte. Die Betrachtungen, welche er an die Konstruktion dieser Einrichtung knüpft, wollen zum Teil Anregungen geben, welche bei dem Entwurf neuer Vorrichtungen Berücksichtigung verdienen.

Die Arbeiten von C. von Bach sind insofern bemerkenswert, als sie allen Anforderungen durchaus entsprechen, welche der Verfasser an eine einwandfreie Prüfungseinrichtung und an eine vollkommene Versuchsdurchführung stellt. Aehnlich verhält es sich mit den Versuchen von R. Stribeck. Hier teilt der Verfasser sehr ausführlich diejenigen Messungen mit, welche sich auf die Prüfung der Versuchseinrichtungen vor dem Versuch beziehen, die von Stribeck in umfangreichem Maße angestellt wurden, um damit die vielfachen Einwände, welche er im Verlauf seiner Besprechungen anderer Versuche gegen die dort benutzten Einrichtungen erhoben hat, mit Zahlen belegen zu können.

Nicht aufgenommen hat Verfasser an sich wertvolle Untersuchungen, aus welchen wegen zu geringer Mengen Probematerials oder zu enger Temperaturgrenzen sich die Gesetzmäßigkeit nicht erkennen läßt, nach der sich die Eigenschaften des Probematerials mit der Erwärmung ändern, und ferner solche, bei denen die Abmessungen der Probekörper (dünne Drähte) von den gewöhnlich im Maschinenbau verwendeten Materialstärken zu stark abweichen. Auch die Ergebnisse der Arbeiten, welche sich mit der Widerstandsfähigkeit von Bauteilen beschäftigen, die dem Feuer ausgesetzt sind, werden nicht mitgeteilt. Endlich hat der Verfasser alle die neueren Versuche fortgelassen, welche die Aenderungen des inneren Aufbaues der Metalle mit den Temperaturänderungen zum Gegenstand haben, weil hier meist die Ermittlung der Festigkeitseigenschaften unterblieben ist.

Der Verfasser bemerkt zum Schluß, daß ein sehr großes Maß von Arbeit auf diesem Gebiete bisher geleistet worden sei, daß aber die Aufgaben noch keineswegs erschöpft seien. Weder an Umfang noch besonders an Zuverlässigkeit könnten die erzielten Resultate den Ansprüchen, welche die Praxis stellt, genügen. Eine Reihe von Versuchen müsse wiederholt werden, weil die erhaltenen Werte wegen mangelhafter Versuchsanordnungen unsicher seien. Für viele Materialien habe die Erforschung der Festigkeitseigenschaften in der Wärme ganz oder teilweise noch zu erfolgen, wofür dringendes Bedürfnis vorliege. Er erinnert an eine Reihe hochwertiger Kupferlegierungen und an die zahlreichen Spezialstähle, welche zur Herstellung stark beanspruchter Teile, namentlich auch im Dampfturbinenbau Verwendung finden. Besonders für den letzteren Fall hält er auch die Bestimmung des Dehnungskoeffizienten bei höheren Temperaturen von praktischer Bedeutung. Zuverlässige Messungen seien darüber noch nicht vorhanden und es sei daher einleuchtend, daß Versuche in dieser Richtung angestellt werden müssen. Wichtig erscheinen dem Verfasser die Prüfungen der Metalle auf Widerstandsfähigkeit gegenüber Schlagwirkungen, welche er zum Gegenstand eingehender Versuche zu machen empfiehlt als notwendige Ergänzung zu den Zugversuchen, indem sie Aufschluß über das Maß der Zähigkeit und Gleichförmigkeit des Materials geben. Er schlägt ferner vor, planmäßige Versuche darüber anzustellen, welchen Einfluß oft wiederholte Beanspruchung (bei verschiedener Temperatur) und Erwärmung, erhebliche Temperaturunterschiede benachbarter Teile, sowie die Dauer der Belastung und Erwärmung auf das Verhalten der Metalle ausüben. Zu beachten und zu untersuchen seien auch noch die verschiedenartigen Behandlungen und Veränderungen der Materialien, sei es durch mechanische Bearbeitung, sei es durch Wärmebehandlung, welche dem Versuch vorangehen. Für erforderlich hält er Beobachtungen über die Beimengungen, welche die Metalle in höherer Temperatur günstig oder ungünstig beeinflussen.

Abgesehen von dem, was auf dem Gebiete der Warmversuche noch zu tun übrig ist, hält er die mit Hilfe der bisher angewendeten Prüfungsverfahren gewonnenen Resultate im Verein mit chemischen Untersuchungen für den Konstrukteur für eine Fülle wertvollen Materials. Wissenschaftliche Begründung aber für vielfache Ungleichheiten bei höheren Temperaturgraden sonst gleicher Materialien liefern nach seiner Ansicht die bisher üblichen Warmversuche nicht. Das aber hält er für wünschenswert zu wissen, wenn es sich darum handelt, die Festigkeitseigenschaften der Baustoffe in höheren Wärmegraden zu verbessern oder Materialien zu erzeugen, welche den stetig wachsenden Anforderungen des Maschinenbaues genügen. Diese Erkenntnis zu fördern, bleibe dem Zusammenwirken der drei Arten von Materialuntersuchung, der chemischen, der mikrographischen und der mechanischen Erforschung, vorbehalten. *— ler.*

Jubiläum der Adolfshütte.

Die Adolfshütte (Franksche Eisenwerke) bei Dillenburg beging am 27. August die seltene Feier des 300jährigen Bestehens. Direktor J. Frank berichtete über die Geschichte des Werkes, das urkundlich im Jahre 1607 vom Grafen Nassau-Catznellnbogen in Dillenburg als Hammerwerk in Betrieb genommen wurde und 1839 in den Besitz der Firma Frank & Giebeler überging. Heute ist das Werk nach vielfachen technischen Wandlungen eine reine Eisengießerei für Ofen- und Maschinenguß. Der Landrat des Kreises konnte zwei Beamten den Kronenorden 4. Klasse und vier von den versammelten Arbeitern das Allgemeine Ehrenzeichen überreichen. Die Inhaber der Firma erhöhten den Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds des Werkes von 88 000 ℳ auf 110 000 ℳ. Die einfache, aber sehr wirkungsvoll verlaufene Feier bot ein schönes Bild harmonischen Zusammenwirkens zwischen Leitung und Belegschaft. Die Mitteilungen über die Vergangenheit des Werkes bilden einen wertvollen Beitrag zur Geschichte unserer Eisenindustrie; wir werden daher noch ausführlich auf sie zurückkommen.

Bücherschau.

Hahn, Dr. Hans, Diplom-Ingenieur: *Eisenhüttenkunde. Eisen-Metall-Gießerei. Schmieden, Walzen.* (Uhlands Handbuch für den praktischen Maschinen-Konstrukteur. III. Band. II. Teil. 1. u. 2. Abteilung.) Mit 224 Abbildungen im Texte und 3 photolithographischen Tafeln. Berlin C. 1906, W. & S. Loewenthal. 9 *M*, geb. 10,50 *M*.

Das Buch soll „auf engem Raum ein übersichtliches Bild des heutigen Standes des Eisenhüttenwesens" geben. Es kann zweifelhaft erscheinen, ob ein Werk, das nach Inhalt und Form die Gestalt einer Eisenhüttenkunde hat, diesen Zweck zu erfüllen vermag, ohne vor allen Dingen vergleichende Untersuchungen und historische Betrachtungen anzustellen. Davon wird jedoch gerade Abstand genommen. Soviel aber aus der das Buch begleitenden Empfehlung zu ersehen ist, soll es zugleich dem Ingenieur eine Art Handbuch sein, in dem er sich über Einrichtungen und Vorkommnisse der Praxis Rat holen kann.

Die aphoristische Form, die das Buch zum großen Teil angenommen hat, scheint diesem Zweck wenig dienlich zu sein. Will ich mich als Eisenhüttenmann, um nur eines herauszugreifen, über Reduktion und Oxydation im allgemeinen unterrichten, so kann es mir wenig nützen, neben einer sehr knappen Darstellung der aufeinanderwirkenden Körper und ihrer Verbrennungsprodukte das weite und breite, zum Teil recht verwickelte Gebiet der Verbrennung in drei oder vier Lehrsätze zusammengefaßt zu finden, in vier nackten Sätzen ohne jeden Hinweis auf ihre praktischen Vorbedingungen. Zum mindesten müßten sie in einer Form geboten sein, die bei Beschreibung der Einzelprozesse die allgemeingültigen Lehrsätze ins Gedächtnis zurückrufen.

Aehnlich steht es mit verschiedenen anderen Kapiteln, von denen dasjenige über die metallurgische Chemie des Eisens nur ein unvollkommenes Bild ihres heutigen Standes gibt. Der metallographischen Erkenntnisse hätte sehr wohl mit einigen Sätzen Erwähnung geschehen können. In dem Kapitel Eisen und Kohlenstoff ist nur von Graphit, Temperkohle und dem im Kohlenstoffeisen vorhandenen gebundenen Kohlenstoff die Rede, die Härtungskohle und Karbidkohle ist überhaupt nicht näher bezeichnet und infolgedessen auch der Vorgang des Härtens nur undeutlich erklärt.

„Das Streben nach Kürze und Einfachheit in der Darstellung ist jedoch eine schwierige Aufgabe, welche in dem begrenzten Rahmen des Werkes naturgemäß auch nur unvollkommen gelöst werden kann." Das mag sehr wahr sein, ist aber auch das Verhängnis des Buches. Um mich als Eisenhüttenmann zu unterrichten, verlange ich Eingehenderes und mehr, als die 144 Seiten starke Arbeit bietet; dem Laien aber bringt das Werk zu viel. Der erstere wird lieber nach einem unserer vortrefflichen Handbücher, der letztere nach einer gemeinfaßlichen Darstellung greifen. Jedenfalls stellt man sich das zwischen beiden Fassungen liegende Ideal anders vor.

Nur „das Wichtigste soll in dem Buche Aufnahme finden". Um auch hier auf einiges hinzuweisen, möge nur erwähnt sein, daß z. B. im Abschnitt über Gasreinigung das System Zschocke ziemlich ausführlich beschrieben und der Theisenapparat, der doch auch eine anerkannte Bedeutung neben dem andern hat, mit einer Zeile abgetan ist. Von Betriebsergebnissen findet man hier nichts. Bei der Darstellung des heutigen Standes des Gießereiwesens ist unter Formmaschinen das Bonvillainsche System, gegenwärtig eine ausgezeichnete Neuerung auf diesem Gebiete, überhaupt nicht genannt.

Indessen soll nicht geleugnet werden, daß die Darstellungen der verschiedenen hüttenmännischen Schmelzprozesse in ihrem chemisch-physikalischen Verlaufe wohlgelungen sind und daß die zahlreichen und sauber ausgeführten Abbildungen manches Neue und Wertvolle enthalten, so daß man in dieser Hinsicht zufrieden sein kann. Bei der Anordnung des Stoffes waren andere, bekannte Werke vorbildlich. *E. L.*

Höfer, Hans, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben: *Das Erdöl und seine Verwandten.* Geschichte, physikalische und chemische Beschaffenheit, Vorkommen, Ursprung, Auffindung und Gewinnung des Erdöles. Zweite Auflage. Braunschweig 1906, Friedrich Vieweg und Sohn. 10 *M*, geb. 11 *M*.

Obwohl die Petroleumindustrie verhältnismäßig jungen Datums ist — sie zählt kaum 5 Dezennien —, so hatte die Erdöl-Literatur doch schon vor Jahren einen derartigen Umfang angenommen, daß es für den Fachmann kaum noch möglich war, sie nach allen Seiten hin in ersprießlicher Weise zu verfolgen. Dazu kam, daß gerade auf diesem Gebiete zwischen dem reichen in- und ausländischen Weizen viel buntblühendes Unkraut wucherte. Unter diesen Umständen war das Erscheinen der ersten Auflage des vorliegenden Werkes, für dessen Gediegenheit der Name des Verfassers die beste Gewähr bot, mit Freude zu begrüßen; brachte es doch in mancher Hinsicht erst einigermaßen Klarheit in die weite Flucht von Theorien und Hypothesen über das Vorkommen und die Entstehung des Petroleums. Den unmittelbaren Anstoß zur Herausgabe dieser grundlegenden Naturgeschichte des Erdöls und seiner Verwandten gaben die Vorlesungen, welche Professor Höfer seinerzeit an der Leobener Bergakademie über die Geologie und Technologie des Petroleums hielt, und deren sich Schreiber dieser Zeilen noch häufig und gern erinnert. Was das Buch dem Leser bietet, geht aus dem Untertitel zur Genüge hervor; seinen naturgemäßen Abschluß findet es in einem Werk über Erdölindustrie, das von Dr. Alex. Veith bearbeitet und als besonderer Teil von Bolleys Handbuch der chemischen Technologie im gleichen Verlage erschienen ist. Die vorliegende zweite Auflage des Höferschen Buches, das von W. T. Brantt ins Englische übersetzt worden ist, ist hinsichtlich der Anordnung des Stoffes gegenüber der ersten unverändert geblieben, inhaltlich aber bis auf die allerneueste Zeit ergänzt und ausgebaut worden. Auch in drucktechnischer Beziehung steht die Höfersche Arbeit, die für den Fachmann unentbehrlich ist und somit keiner weiteren Empfehlung bedarf, durchaus auf der Höhe. *Otto Vogel.*

Le carbone et son industrie. Par Jean Escard. Paris 1906, H. Dunod & E. Pinat. Preis 25 Fr.

Der Verfasser hat sich die ebenso dankenswerte wie schwierige Aufgabe gestellt, den Kohlenstoff und seine Industrie in Form einer Monographie zu behandeln. Sein Vorhaben ist ihm auch im großen und ganzen gelungen, so daß das vorliegende 768 Seiten umfassende Werk, das sich sehr gut liest, jedem, der dem Gegenstand einigermaßen Interesse entgegenbringt, eine Fülle des Wissenswerten bietet. Leider

aber hat der Verfasser den Fehler begangen, die einzelnen Kohlenstoffformen nicht gleichwertig zu behandeln; während das dem Diamant gewidmete Kapitel, welches anscheinend mit besonderer Liebe bearbeitet worden ist, allein 330 Seiten umfaßt, werden die übrigen Kohlenstoffarten: Graphit, Holzkohle, Mineralkohle und Koks zusammen auf etwa ebensoviel Seiten abgetan, was uns bei der heutigen technischen Bedeutung dieser Produkte durchaus ungerechtfertigt erscheint. Ueberhaupt ist der technische Teil des Werkes in den letzten Kapiteln etwas gar zu stiefmütterlich behandelt worden, was sich namentlich bei den Abschnitten Verwendung von Graphit, Holzverkohlung und Kokserzeugung recht unangenehm fühlbar macht. Auch der statistisch-wirtschaftliche Teil müßte unseres Erachtens bei einer zweiten Auflage des Buches wesentliche Erweiterungen erfahren. Die den einzelnen Kapiteln beigegebenen bibliographischen Notizen lassen erkennen, daß Verfasser in der Hauptsache nur französische Quellen benutzt hat; Namen wie Donath, Fischer, Hausding, Muck, Gurlt, Toula, Potonié, Klar, Simmersbach und viele andere sollten indessen in einer Monographie über den Kohlenstoff und seine Industrie unter keinen Umständen fehlen. *O. V.*

Die Schule des Werkzeugmachers und das Härten des Stahles. Von Fritz Schön, Ingenieur in Wien. (Bibliothek der gesamten Technik, 49. Bd.). Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage, mit 29 Abbildungen im Texte. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 1,90 *ℳ*, in Ganzleinenband 2,30 *ℳ*.

Das kleine Werk ist von dem Gewerbedienst des k. k. Handelsministeriums in Wien bezw. der „Ausstellung für die Härtereitechnik" empfohlen worden und in erweiterter Form erschienen. Der Verfasser gibt dies in seinem Vorwort und als weiteren Grund an „den immer mehr überhandnehmenden Härtereischwindel, der zwar hin und wieder in den Fachzeitungen gerügt, aber meines Wissens noch nirgends ernsthaft bekämpft worden ist . . . An die Stelle der mystischen Falschmünzerei habe ich besonders neben dem Belehrenden und Erfahrenen das praktisch Greifbare, wissenschaftlich Begründete gesetzt und im letzten Kapitel auf ein Härteverfahren aufmerksam gemacht, das sich von selbst einführen wird".

Recht wenig mit diesem Vorwort übereinstimmend ist der Inhalt, soweit er sich gerade mit den Härtemitteln beschäftigt, denn wir finden auf den Seiten 100 bis 106 eine Auswahl der bekannten Rezepte, wie z. B.: 4 Teile gemahlene Holzkohle, 1 T. Kalkstaub, 1 T. kalzinierte Soda; oder 4 Teile Birkenkohle, 1 T. Lederkohle, 3 T. Ruß. — Ein „energisch wirkendes" Härtepulver ist: 15 Teile Salpeter, 7 T. Blutlaugensalz und 2 T. Kolophonium!! — Recht fein gepulvert muß das beinahe ein Schießpulver sein. Sehr hübsch erscheint auch folgendes Rezept für Feilenschmiede: 16 g Hornmehl, 8 g Chinarinde, 4 g gelbes Blutlaugensalz, 2 g gereinigter Kalisalpeter, 4 g Kochsalz und 30 g schwarze Seife!

Trotz des in der Vorrede gezeigten guten Willens hat der Verfasser urteilslos bezw. vertrauensvoll die alten schönen Rezepte aufgenommen. Ebenso zeigen schon die Bezeichnung des Kapitels: „Härte- und Regeneriermittel für stark überhitzten Stahl", und noch deutlicher die Rezepte selbst, daß der gewaltige Unterschied zwischen dem Verderben des Stahles durch zu starkes Erhitzen und dem durch Verzundern (Entkohlen) gar nicht einmal gemacht, viel weniger erläutert wird!

Diesen Rezepten folgt als Schluß „Ein vielseitig erprobtes Härteverfahren". In diesem spielt eine Neuheit, Glyzerin, die Hauptrolle. Der Wert mag beurteilt werden nach den Zumischungen: Kollodium, Kochsalz, Kolophonium, Salmiak, Salz, Alaun, auch konzentrierte Salzsäure. Nun, der Verfasser erklärt selbst, er sei kein Chemiker und habe die Rezepte vertrauensvoll übernommen, gibt aber, S. 112, an, daß ihm kein Buch* bekannt sei, welches die Härtetechnik behandelt und ernsthaft gegen den Rezeptenschwindel anginge.

Im übrigen enthält das Werk eine ganz beachtenswerte Zusammenstellung der bekanntesten Härteverfahren und auch der Härteöfen, wobei indessen unseres Erachtens viel zu viel Wert auf den Gebrauch der Temperaturmessung und zu wenig auf die praktischen Bezeichnungen gelegt wird. Pyrometer sind sehr brauchbare Kontrollvorrichtungen, in der ausübenden Praxis aber nicht von so hoher Bedeutung. Das Buch gibt freilich am Ende eine Vergleichsskala für Temperatur und Glühfarbe, in der aber leider gerade das im Text selbst vielfach genannte „Braunrot" fehlt.

Die geschichtliche Seite des Werkchens verdient Anerkennung, namentlich da dieser Punkt meist unberücksichtigt bleibt.

Wenn der Verfasser jedoch, S. 10, den Mangel an tüchtigen Werkzeugschlossern, Drehern, Schmieden usw. auf die unterbliebene systematische Ausbildung zurückführt und den Tadel ausspricht, man hätte versäumt, sie durch Lehre und Schulung heranzubilden, so muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß es doch in Süd- wie in Norddeutschland eine ganze Reihe von Schulen gibt, welche sich das genannte Ziel gestellt haben. Es fehlt nicht an der Gelegenheit, sondern an der Lust. Entweder ist es die bekannte Scheu, welche viele praktisch gut veranlagte junge Leute vor der Schule haben, oder anderseits die Scheu vieler Schüler solcher Anstalten, in die Praxis zurückzugehen. Mit dem wenigen Zeichnen, welches sie auf der Schule gelernt haben, melden sie sich auf den Bureaus als „Techniker" und freuen sich stolz über die sauberen Finger und die weiße Wäsche, sowie über den schnell errungenen „Gehalt", während sie, wenn sie in die Praxis zurückzugehen sich entschließen, zwar auf die genannten Vorteile verzichten müssen, dafür aber eine gute, zum Teil sehr gute und gesicherte Lebensstellung in Aussicht haben. Nach zehn Jahren ist, mit ganz geringen Ausnahmen, der „Techniker" noch wenig mehr als ein vorgeschrittener Pausknabe, denn mit den im Uebermaße vorhandenen gut vorgebildeten Technikern kann er meist nicht konkurrieren. Dagegen schwingt sich der „Praktiker" bald zu besseren Stellungen empor. Es liegt also nicht an der Gelegenheit, sondern an der ungenügenden Ausnutzung derselben.

Zum Schluß kann folgende Bemerkung nicht unterdrückt werden: Und wenn jemand das ganze Büchlein auswendig lernt, wird er doch nicht einmal den zweiten Teil der durch die oben angegebene Bezeichnung gestellten Aufgabe: „Das Härten des Stahles" erlernen. Denn einerseits fehlt dem Buch die wenn auch noch so elementare wissenschaftliche Seite, die Erklärung der Wechselwirkung von Sauerstoff und Kohlenstoff, und dann ist das Härten nur durch eine sehr gediegene Praxis zu erlernen, wobei die Schulung des Auges, die in dem vorliegenden Buch durch Temperaturangaben ersetzt werden soll (S. 40), in den Vordergrund zu treten hat. Wie aber die durch den ersten Teil der Bezeichnung: „Die Schule des Werkzeugmachers" angegebene Aufgabe durch das Lesen des Buches erfüllt werden soll, ist gänzlich unklar. Darunter versteht man in der Steiermark, in Schmalkalden und im Bergischen doch etwas ganz anderes! *H.*

* Aus der reichen Literatur seien nur angegeben: Fr. Reiser, „Das Härten des Stahles in Theorie und Praxis", 4. Aufl., Leipzig 1906; H. Haedicke, „Die Technologie des Eisens", Leipzig 1900; O. Thallner, „Werkzeugstahl", 2. Aufl., Freiberg 1904.

Neudeck, G., Kais. Marine-Schiffbaumeister: *Das kleine Buch der Technik.* Ein Handbuch über die Entwicklung und den Stand der Technik, nebst Angaben über technische Schulen und Laufbahnen. Mit 363 Abbildungen. Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Geb. 4,80 ℳ.

In gemeinverständlicher Darstellung, die allerdings hin und wieder die bei einem populären Werke besonders wünschenswerte Sorgfalt in der Schreibweise vermissen läßt, behandelt der Verfasser, naturgemäß nur das ihm besonders wichtig Erscheinende herausgreifend, das gesamte Gebiet des technischen Wissens von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart in folgenden Kapiteln: Geschichte der Technik; Verarbeitung des Holzes; Bergbau und Hüttenwesen; Verarbeitung der Metalle; Maschinen; Elektrizität; Gebäude; Bekleidung; Bodenkultur; Nahrungs- und Genußmittel; Wohnungseinrichtungen; Gebrauchsgegenstände; Waffen; Straßen; Verkehrsmittel; Sprache, Schrift, Druck und Bild; Chemische Industrien; Geld und Schmucksachen; Maße; Technische Schulen; Technische Berufe. Bei der Verschiedenheit der technischen Zweige, auf die das Werk eingeht, ist es nicht möglich, hier in eine kritische Würdigung des Ganzen einzutreten. Wir müssen deshalb unser Urteil auf die unseren Lesern am meisten vertrauten Abschnitte: Bergbau, Hüttenwesen, Metallverarbeitung und Maschinenwesen beschränken und es dahin zusammenfassen, daß der vielgestaltige Stoff in angemessener Weise und unter dankenswerter, ausgiebigster Benutzung von Abbildungen dargestellt ist. Es ist nur schade, daß der Raum einzelner wichtiger Kapitel, u. a. auch das des Eisens, durch ausführlichen Abdruck von in diesem Rahmen jedenfalls wenig interessierenden Abnahmevorschriften in Anspruch genommen wird, wodurch andere Gebiete gelitten haben; z. B. werden die Walzwerke in etwa 16 Zeilen abgetan.

Somit glauben wir wohl, daß das Buch seinen Zweck, nicht technisch gebildete Leser, insbesondere junge Leute, die sich technischen Berufen widmen wollen, in diese einzuführen, erfüllen wird; ob es aber, wie der Verfasser in der Vorrede sagt, als Nachschlagewerk für Angehörige der technischen Stände ausreicht, dürfte fraglich sein.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Grimshaw, Dr. Robert, Ingenieur: *Der Bau einer modernen Lokomotive.* Zweite, erweiterte Ausgabe. Mit 42 in den Text gedruckten Netzätzungen. Hannover (Fundstraße 30) 1907, Selbstverlag des Verfassers. 1,50 ℳ.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 433.

Sondermann, Dr. Franz: *Geschichte der Eisenindustrie im Kreise Olpe.* Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte des Sauerlandes. *(Münstersche Beiträge zur Geschichtsforschung.* In Verbindung mit den münsterschen Fachgenossen herausgegeben von Dr. Aloys Meister, Professor an der Universität zu Münster. Neue Folge. X., der ganzen Reihe 22. Heft.) Münster (Westfalen) 1907, Universitätsbuchhandlung Franz Coppenrath. 3,50 ℳ.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 25 S. 861 bis 863.

Webersik, Gottlieb: *Geographisch-statistisches Weltlexikon.* Ein Nachschlagebuch über die Länder, Staaten, Kolonien, Gebirge, Flüsse, Seen, Inseln, Städte usw. der Erde. Lieferung 1. Wien 1907, A. Hartlebens Verlag. 0,75 ℳ. (Das Werk soll in 20 Lieferungen erscheinen.)

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Der Roheisenmarkt zeigte, wie uns aus Middlesbrough berichtet wird, in der vergangenen Woche kaum eine Veränderung. Das Warrantsgeschäft blieb sehr beschränkt und man geht darin sehr vorsichtig vor. Die Nachfrage für Eisen ab Werk ist rege. Nach Kanada wird mehr als gewöhnlich verschifft, und beträchtliche Aufträge gehen von daher ein. Auch das europäische Festland beginnt größere Abschlüsse in Gießereieisen für den Herbst zu machen, Käufer von Hämatit halten dagegen zurück, so daß die Preise dafür eher flauer sind. Die Vorräte bei den Hütten bleiben gering. Die Warrantslager haben im Monat August weniger schnell abgenommen, was teilweise an den vorwöchentlichen Feiertagen liegt. Heutige Preise sind für September/Oktober G. M. B. Nr. 3 sh 57/— bis 58/— je nach Marke, Hämatit 1, 2, 3 in gleichen Quantitäten sh 80/—, sämtlich netto Kassa ab Werk. Hiesige Warrants Nr. 3 sind zu sh 56/4½ d gesucht. In Connals Lagern hierselbst befinden sich jetzt: 187 106 tons, das bedeutet eine Abnahme von 32 780 tons seit dem 1. August. Dampfer sind stark begehrt zu steigenden Raten.

Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk. — Wie der Vorstand berichtet, brachte das Rechnungsjahr 1906/07 dem Werke reichliche Aufträge, so daß die Anlagen gut beschäftigt waren und der Umsatz weiter erheblich stieg. Der schon im Vorjahre begonnene Bau der neuen elektrischen Zentrale wurde im Berichtsjahre beendigt und in Betrieb genommen, die Wassergasschweißerei vergrößert und eine Anzahl neuer Werkzeugmaschinen beschafft; insgesamt wurden für Neuanlagen 699 257,70 ℳ aufgewendet. Die am 16. Oktober 1906 beschlossene Erhöhung des Grundkapitales um 450 000 ℳ wurde durchgeführt. Für die Beamten wurden Lebensversicherungen aufgenommen, deren Prämien größtenteils vom Werke bezahlt werden. Die am 30. Juni d. J. abgeschlossene Rechnung weist unter Berücksichtigung von 67 117,95 ℳ Vortrag einen Rohgewinn von 932 595,97 ℳ nach. Hiervon gehen 345 659,26 ℳ Abschreibungen auf die Anlagewerte, 25 990,93 ℳ für die gesetzliche Rücklage und 83 472,29 ℳ für Tantièmen und Gratifikationen ab. Von den verbleibenden 477 473,49 ℳ sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates je 15 000 ℳ für den Arbeiter- und den Beamten-Unterstützungsfonds verwendet und 371 250 ℳ (15 %) Dividende derart ausgeschüttet werden, daß die neuen Aktien nur für ein halbes Jahr am Gewinne teilnehmen, so daß noch 76 223,49 ℳ auf das neue Jahr übertragen werden können.

Stahlwerk Oeking, Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Lierenfeld. — Die Gesellschaft hat, wie der Bericht des Vorstandes erkennen läßt, aus der guten wirtschaftlichen Lage im abgelaufenen Geschäftsjahre entsprechenden Nutzen ziehen können. Der Umsatz stieg gegenüber 1905/06 um 33 %, der Erlös um 35 %. Das Ergebnis wäre noch günstiger gewesen, wenn das Werk nicht fünf bis sechs Monate empfindlich unter Arbeitersperre zu leiden gehabt hätte. Der Neubau der Maschinenfabrik wurde im Berichtsjahre beendigt und der — zunächst allerdings nur beschränkte — Betrieb im Januar aufgenommen. Die Anlagen völlig auszunutzen war nicht möglich, da es fortgesetzt schwierig war und noch ist, geübte Arbeiter heranzuziehen. Unter diesen Umständen erbrachte die Maschinenfabrik noch keinen Reingewinn. Der Rechnungsabschluß weist im übrigen unter Berück-

sichtigung von 35 762,96 ℳ Vortrag aus 1905/06 einen Roherlös von 610 487,16 ℳ auf. Nach Abzug von 341 717,02 ℳ für Abschreibungen, Zinsen usw. sowie 13 500 ℳ Zuweisung zur gesetzlichen Rücklage werden 204 166,70 ℳ (10 %) Dividende auf das für 1906/07 dividendenberechtigte Aktienkapital verteilt und die übrigen 87 319,39 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Das Grundkapital beträgt jetzt, laut Beschluß der Generalversammlung vom 27. September 1906, 3 000 000 ℳ.

Westfälische Stahlwerke, Aktiengesellschaft zu Bochum. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, war die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre noch in vollem Umfange mit dem Umbau des Werkes beschäftigt. Leider haben sich die Erwartungen, daß der größte Teil der Neuanlagen in der zweiten Hälfte des Rechnungsjahres mitarbeiten würde, nicht erfüllt; durch verschiedene widrige Umstände, insbesondere durch die zunehmende Ungunst der Arbeiterverhältnisse, die den Bau und die Montage nur langsam vorwärts kommen ließen, verzögerte sich die Inbetriebnahme des neuen Stahlwerkes und der Schienenstraße sehr. Der Betrieb der letzteren ließ sich erst kurz vor Ablauf des Geschäftsjahres aufnehmen. Das Walzwerk, das gegen Ende April probeweise in Betrieb kam, arbeitete sich von Monat zu Monat besser ein und konnte seine Erzeugnisse allmählich erhöhen. Im neuen Stahlwerk kam von den vorgesehenen fünf Martinöfen zu je 50 t der erste am 21. Januar 1907, der zweite am 8. März, der dritte am 11. Mai und der vierte am 18. Juli in Betrieb. Alle Oefen arbeiten befriedigend. Bedauerlicherweise ist es nicht gelungen, das Bauprogramm zu der ursprünglich veranlagten Summe von etwa 7 Millionen Mark durchzuführen, die Kosten werden sich vielmehr auf 10½ Millionen Mark belaufen. Die Ursachen lagen einmal in dem mit großen Kosten verbundenen Bestreben, angesichts der Verhandlungen mit dem Stahlwerks-Verbande die Erweiterungsbauten möglichst unter Ueberwindung der oben erwähnten Schwierigkeiten zu fördern, um günstigere Beteiligungsziffern zu erhalten, sodann aber auch in nicht vorhergesehenen Ergänzungen und Verbesserungen des anfänglichen Planes, die ebenfalls erhebliche Aufwendungen erforderten. Die Verwaltung glaubt indessen, auf diese Weise eine wesentlich größere Leistungsfähigkeit der Neuanlagen erzielt zu haben. Die anfänglich mit 7 Millionen Mark veranschlagten Mittel, um die Bauten durchzuführen, sollten einmal durch die im Jahre 1905 vorgenommene Erhöhung des Aktienkapitales um 3 Millionen, ferner durch eine Anleihe von 5 Millionen Mark, von denen zunächst ungefähr 1½ Millionen Mark zur Rückzahlung der noch schwebenden Grundschuld bestimmt waren, und endlich aus verfügbaren Betriebsmitteln gedeckt werden. Da aber die neue Anleihe infolge der ungünstigen Geldverhältnisse nicht begeben werden konnte, so wurden gegen hypothekarische Sicherheit 3½ Millionen Mark auf dem Wege des Bankkredits beschafft, und es fehlen demnach zur Beendigung der Bauten noch 3½ Millionen Mark. Um diese zu beschaffen, beantragt die Verwaltung, für das abgelaufene Geschäftsjahr keine Dividende zu verteilen und außerdem 3 Millionen Mark Vorzugsaktien neu auszugeben. — Nach langwierigen Verhandlungen trat die Gesellschaft ab 1. Mai 1907 dem Stahlwerks-Verbande bei, und zwar mit einer Beteiligung von 160 000 t Rohstahl für das erste 165 000 t für das zweite und 170 000 t für die folgenden Jahre. Von diesen Mengen entfallen 51 700 t auf Eisenbahnoberbaumaterial, 17 500 t auf Formeisen, 63 300 t auf Stabeisen und 27 500 t auf Guß- und Schmiedestücke; die Zulage von je 5000 t zu Beginn des zweiten und dritten Jahres erfolgt in den beiden zuletzt genannten Erzeugnissen. — Ueber die allgemeinen Verhältnisse im Berichtsjahre wird bemerkt, daß das Werk in allen Abteilungen reichlich mit Aufträgen versehen war. Doch wurden die Ergebnisse durch die Umbauten, die erheblichen Kosten der Inbetriebsetzung des Martinwerkes und der Schienenstraße sowie durch Mangel an Rohstahl, den das alte Stahlwerk nicht zur Genüge liefern konnte, ungünstig beeinflußt. Trotz der höheren Rohstoffpreise blieben die Erlöse für Oberbau- und rollendes Eisenbahnmaterial infolge der hierfür bestehenden alten Abschlüsse mit den Preußischen Staatsbahnen dieselben, während die Verkaufspreise für Schmiedestücke, Stahlformguß und Stabeisen entsprechend stiegen. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist bei 126 607,59 ℳ Gewinnvortrag und 1 929 439,27 ℳ Betriebsgewinn nach Abzug von 652 038,66 ℳ allgemeinen Unkosten, 54 660 ℳ Grundschuldzinsen, 14 291,65 ℳ Kursverlust und 654 242,93 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 680 813,62 ℳ auf, der in der schon erwähnten Weise verwendet werden soll.

Englische Eisen- und Stahlwerke im Jahre 1906/07. — Im Anschlusse an die von uns früher* mitgeteilten letztjährigen Ergebnisse englischer Eisen- und Stahlwerks-Aktiengesellschaften geben wir nachstehend eine Zusammenstellung wieder,** aus der zu ersehen ist, daß auch bei einer Reihe weiterer Werke, die durchweg nicht zum 31. Dezember ihre Rechnung abschließen, eine bemerkenswerte Besserung der Erträgnisse zu verzeichnen gewesen ist. Danach beträgt die Dividende

bei der Firma	1906/07 %	1905/06 %
Bolckow, Vaughan & Co.	10	6
Coghlan Steel & Iron Co.	13	8
Consett Iron Co.	40	27½
Fox, Samuel, & Co.	11¼	10
Guest, Keen & Nettlefolds	15	10
Hill, Richard, & Co.	10	10
Horbury Junction Iron Co.	10	7½
Normanby Iron Works Co.	5	0
Scott, Walter,	7½	5
Sheffield Forge & Rolling Mills Co.	10	10
Steel Company of Scotland	7½	7½
Walker, Maynard & Co.	7½	6
Warner & Co.	22½	20
Wigan Coal & Iron Co.	2½	1½
Workington Iron Co.	***150	30

Von diesen 15 Gesellschaften haben also 12 im letzten Geschäftsjahre eine zum Teil erheblich höhere Dividende verteilen können als im Vorjahre, während bei den übrigen drei Werken der Prozentsatz wenigstens derselbe geblieben ist. Zu beachten ist dabei, daß die Dividendenziffern allein kein vollständiges Bild der erreichten Fortschritte bieten können, da in den meisten Fällen auch vermehrte Rücklagen sowie große Rückstellungen für Neuanlagen und dergleichen aus den vorhandenen Ueberschüssen gemacht worden sind. So hat beispielsweise die Fa. Bolckow, Vaughan & Co. ihre Dividende nur um 4 % oder 109 000 £ erhöht, obwohl der Reingewinn um 255 000 £ gewachsen ist; von diesem Betrage sind indessen 104 000 £ zu vermehrten Zuwendungen für den Erneuerungsfonds bestimmt worden, während der Rest auf neue Rechnung vorgetragen wurde. Bei der Consett Iron Co. ist der Gewinn von 303 000 auf 498 000 £ gestiegen, und man hat unter Erhöhung der Dividende von 27½ auf 40 % der Rücklage dieses Mal 143 000 £ zugeführt gegen 52 000 £ im Jahre zuvor. Das sind gewichtige Zahlen, wichtiger aber ist, daß die guten Zeiten augenscheinlich weiter andauern, indem sich gegenwärtig noch keinerlei Anzeichen eines Rückschlages bemerkbar machen.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 19 S. 682.

** „Iron and Steel Trades Journal“ 1907, 24. Aug., S. 181 nach „The Financier and Bullionist“.

*** Einschließlich 100 % Extradividende.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

F. Langes fünfzigjähriges Berufsjubiläum.

Am 31. August d. J. konnte unser Vereinsmitglied, Hr. Hüttendirektor F. Lange in Bergeborbeck, den Tag begehen, an dem er vor einem halben Jahrhundert seine Tätigkeit als Hochofenmann aufgenommen hat. Dieser Ehrentag hat dem Vorstande des Vereines deutscher Eisenhüttenleute Veranlassung gegeben, dem Jubilar in Würdigung der stillen rastlosen Arbeit, durch die er zu den gewaltigen Fortschritten der deutschen Roheisenerzeugung in den verflossenen 50 Jahren mit beigetragen hat, im Namen aller Mitglieder herzliche Glückwünsche und ein frohes Glückauf zu übermitteln.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Königl. Bergakademie* in Berlin: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Königl. Sächs. Bergakademie* zu Freiberg: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft* zu Saarbrücken: *Geschäftsbericht für das Rechnungsjahr 1906.*

Nordöstliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Berlin: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1906.*

Grand-Duché de Luxembourg: Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce pendant l'Année 1906. [La Chambre* de Commerce, Luxembourg.]

Handelskammer* zu Bochum: *Jahresbericht für 1906. Teil II.*

Handelskammer* zu Dortmund: *Jahresbericht für 1906. II. Teil.*

Handelskammer* zu Elberfeld: *Jahresbericht für 1906. Zweiter Teil.*

Königl. Technische Hochschule* zu Aachen *Programm für das Studienjahr 1907—1908.* Nebst Anlage: *Lehrplan der Handelshochschule.*

Königl. Technische Hochschule* zu Berlin (Charlottenburg): *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Herzogl. Technische Hochschule* zu Braunschweig: *Programm für das Studienjahr 1907-1908.*

Großherzogl. Hessische Technische Hochschule* zu Darmstadt: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Königl. Sächs. Technische Hochschule* zu Dresden: *Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen. Wintersemester 1907/1908.*

Königl. Technische Hochschule* zu Hannover: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Großherzogl. Techn. Hochschule* zu Karlsruhe: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Knappschafts-Berufsgenossenschaft* zu Berlin: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1906.*

Technikum* zu Bremen: *Jahresbericht des Direktors für 1906.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Alberti, Felix F., Dipl.-Ingenieur, Bevollmächtigter der Gasmotorenfabrik Deutz für Belgien, 14 rue d'Ecosse, Bruxelles.

Baare, Fr., Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor des Bochumer Vereins, Bochum.

Clasen, Bernard, Managing director of the Stahlwerks Verbande British Agency, Ltd., „Redlands", Fairfax Road, Teddington near London.

Lennings, Paul, Oberingenieur, Betriebschef der Akt.-Ges. Weilerbacher Hütte, Weilerbach, Kreis Bitburg, Reg.-Bez. Trier.

Messner, Emil, Ingenieur, Schaffhausen, Schweiz.

Müller, Johannes, Ingenieur, Betriebsleiter der Westerwälder Thonindustrie G. m. b. H., Breitscheid, Dillkreis.

Schmidt, Heinrich, beh. autor. Maschinenbau-Ingenieur, Außig a. E., Dr. Schmeykalstr. 12.

Weber, Paul, Direktor bei der Fa. Peter Harkort & Sohn G. m. b. H., Wetter a. d. Ruhr.

Windisch, Adolf, Ing. Technolog, Chem.-techn. Bureau, Riga, Wallstr. 17.

Zweigel, E., Prokurist der Firma Carl Spaeter, G. m. b. H., Basel, Neumattstr. 21.

Neue Mitglieder.

Haas, Fritz, Ingenieur, in Fa. Steinle & Hartung, Quedlinburg a. H.

Henrichs, Friedrich, Betriebsingenieur der Märk. Eisengießerei F. W. Friedeberg, G. m. b. H., Berlin-Eberswalde, Eberswalde, Eisenbahnstr. 49.

Kuck, Carl, Dipl.-Ingenieur, Saarbrücken, Hohenzollernstraße 41.

Lebacqz, Emile, Ingénieur, Directeur-Gérant de la Soc. Anon. des Laminoirs de Châtelet, Châtelet, Belgique.

Lichterfeld, Carl, Ingenieur, Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Mülheimerstr. 72.

v. Miaskowski, Paul, Ingenieur der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, Nürnberg 24.

Pesch, Gisbert, Duisburg-Wanheimerort.

Am Tage vor der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien,

nämlich am Freitag, den 13. September d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet im Gasthause „Monopol" zu Wernigerode a. Harz eine

Versammlung der Gießereifachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Die Tagesordnung lautet:

1. Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Eisengießereien. Vortrag von Ober-Ingenieur Kraus von der Maschinenbauanstalt Humboldt, A.-G., in Kalk bei Köln a. Rh.
2. Ueber die Geschichte der Eisenindustrie im Harz. Vortrag von Hütteninspektor Geyer-Ilsenburg a. H.

overmann Nachf.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 37. | 11. September 1907. | 27. Jahrgang.

Ueber bleibende Spannungen in Werkstücken infolge Abkühlung.

Von Professor E. Heyn in Groß-Lichterfelde.

Die Umstände, die zur Entstehung von Spannungen in Werkstücken infolge Abkühlung oder Erhitzung führen, und die einzelnen Verhältnisse, die auf das Größenmaß dieser Spannungen von Einfluß sein können, sind zum Teil so verwickelter Art, daß ich glaube, mit der Veröffentlichung folgender Betrachtungen einigen Nutzen zu stiften. Der eigentliche Gegenstand meiner Besprechung sind die bleibenden Spannungen, wie sie z. B. in Guß-, Schmiede- oder Walzstücken auch nach erfolgter Abkühlung auf gewöhnliche Temperatur noch zurückbleiben. Bevor ich aber auf diese übergehen kann, müssen erst die Bedingungen kurz besprochen werden, unter denen Spannungen überhaupt infolge ungleichmäßiger Erwärmung oder Abkühlung der einzelnen Teile eines Werkstückes entstehen können. Ich habe überall die leichter übersichtliche schaubildliche Darstellung gewählt. Berechnungen sind nur insoweit durchgeführt, als sie zur Begründung der schaubildlichen Ableitungen erforderlich schienen.

Abbildung 1.

Zunächst soll von dem in Abbildung 1 dargestellten Fall ausgegangen werden. Die beiden Stäbe I und II seien miteinander verkuppelt gedacht. Sie sollen bei der Temperatur t_1 beide die gleiche Länge l_0 besitzen. Dem Stab II sei die Temperatur t_2, dem Stab I die Temperatur t_1 erteilt, und zwar werde t_2 größer als t_1 angenommen. Wären die beiden Stäbe frei, nicht verkuppelt, so würde II die Länge $l_2 = l_0 [1 + \alpha (t_2 - t_1)]$ annehmen, wobei α der Wärmedehnungskoeffizient; infolge der Verkupplung mit I ist er aber daran verhindert. Falls die Querschnitte beider Stäbe gleich, die Dehnung des Materials für Zug und Druck ebenfalls gleich ist und Krümmung der Stäbe verhindert wird, müssen sich beide Stäbe auf einer mittleren Länge l_m einigen, wobei

$$l_m = \frac{l_0 + l_2}{2} = \frac{l_0 + l_0 [1 + \alpha (t_2 - t_1)]}{2}.$$

Hierbei wird aber Stab I verlängert, Stab II verkürzt; d. h. es entstehen in Stab I Zug-, in Stab II Druckbeanspruchungen. Solange diese Beanspruchungen die Streckgrenze des Materials nicht überschreiten, solange die Formveränderungen rein elastisch sind, entstehen also auf diese Weise in den Stäben Spannungen, im kälteren Stab Zug-, im wärmeren Druckspannungen, die man berechnen kann.

Die Verlängerung des Stabes I infolge der Temperaturverschiedenheit ist $\lambda_1 = l_m - l_0$; die Verkürzung des Stabes II ist $\lambda_2 = l_m - l_0$; also

$$-\lambda_2 = +\lambda_1 = \frac{l_0 + l_0 [1 + \alpha (t_2 - t_1)]}{2} - l_0$$

$$1) \quad -\lambda_2 = +\lambda_1 = \frac{l_0}{2} \alpha (t_2 - t_1).$$

Um eine gleiche Verlängerung in einem Stabe von der Länge l_0 durch äußere Kräfte zu erzielen, müßte im Stab I eine Zugspannung σ_1 und im Stab II eine Druckspannung $-\sigma_2$ erzeugt werden, wobei

$$1^a) \quad \lambda_1 = \frac{l_0 \sigma_1}{E}$$

und E der Elastizitätsmodul des Materials ist.

Durch Gleichsetzen der beiden Werte für λ_1 in Gl. 1) und 1a) erhält man

$$\frac{l_0}{2} \alpha (t_2 - t_1) = \frac{l_0 \sigma_1}{E}$$

und daraus

$$2) \quad \sigma_1 = -\sigma_2 = \frac{E \alpha}{2} (t_2 - t_1).$$

Die entstehenden Spannungen sind somit proportional dem Elastizitätsmodul, dem Wärmedehnungskoeffizienten des Materials und dem Temperaturunter-

schied, dagegen unabhängig von der Länge der Stäbe. Die Spannungen sind folglich unter sonst gleichen Verhältnissen in langen Werkstücken nicht größer als in kürzeren.

Um einen Ueberblick über das Größenmaß solcher Spannungen zu erhalten, deren Wirkung meistens unterschätzt wird, soll ermittelt werden, welcher Temperaturunterschied $t_2 - t_1$ nötig ist, damit die Spannungen in einem Eisen mit 40 kg/qmm Festigkeit und einer ursprünglichen Streckgrenze von etwa 24 kg/qmm die Streckgrenze erreichen.

Der Elastizitätsmodul E werde zu 20 000 kg/qmm und der Wärmedehnungskoeffizient zu 0,000012 gerechnet. Aus Gleichung 2) ergibt sich dann:

$$24 = \frac{20000}{2} \cdot 0{,}000012\,(t_2 - t_1)$$

Hieraus folgt

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{24 \cdot 2}{20000 \cdot 0{,}000012} = 200\ {}^\circ\mathrm{C}.$$

Also ein so geringer Temperaturunterschied wie 200 ° C. vermag bereits Spannungen bis zur Streckgrenze zu erzielen. Für Spannungen, die die Streckgrenze überschreiten, ist die Formel nicht mehr brauchbar, weil dann die Formänderungen nicht mehr elastischer Art, sondern bereits bleibend sind.

Abbildung 2.

Der in Abbildung 1 dargestellte Fall wird sich in Wirklichkeit selten einstellen. Wir kommen der Wirklichkeit näher, wenn wir wie in Abbildung 2 einen prismatischen Stab von der Dicke d und Breite b betrachten, der auf der Fläche II die höhere Temperatur t_2, auf der Fläche I die niedere Temperatur t_1 besitzt. Der Abfall der Temperatur im Stab werde durch die Kurve A B veranschaulicht. Zu jeder Höhe x über der Fläche I gehört eine bestimmte Temperaturdifferenz $t = GH$. Das Gesetz der Kurve A B sei ausgedrückt durch die Gleichung

$$t = f(x),$$

wobei $f(x)$ eine beliebige Funktion bedeutet, die für $x = o$ den Wert o und für $x = d$ den Wert $CA = t_2 - t_1$ annimmt. Wir können uns dann den Stab in unendlich viele dünne Schichten von der Dicke dx zerlegt denken. Jede Schicht hat den Querschnitt $b\,dx$. Eine solche Schicht ist in Abbildung 2 gezeichnet. Wegen der Temperaturdifferenz t möchte diese Schicht die Verlängerung $l_0\,\alpha\,t$ annehmen. Durch die Verkupplung mit den übrigen Stabteilen müssen alle Schichten eine gemeinschaftliche Verlängerung λ_m erleiden, die zunächst nicht bekannt ist. Es muß also eine Spannung σ_x entstehen, die dem Unterschied der beiden Verlängerungen proportional ist, nämlich

$$-l_0\,\alpha\,t + \lambda_m.$$

Die Spannung σ_x ergibt sich aus der Beziehung

$$-l_0\,\alpha\,t + \lambda_m = \frac{l_0\,\sigma_x}{E}$$

Daraus

$$3)\qquad \sigma_x = -E\alpha t + \frac{\lambda_m\,E}{l_0}$$

Auf die Stabschicht vom Querschnitt $b\,dx$ wirkt danach eine Kraft $P_x = \sigma_x\,b\,dx$, oder

$$P_x = E\,b\left[-\alpha t \cdot dx + \frac{\lambda_m\,dx}{l_0}\right]$$

Da Gleichgewicht zwischen den Zug- und Druckkräften herrschen muß, so muß sein

$$\sum_0^d P_x = 0;$$

also

$$E\,b\int_0^d\left[-\alpha t\,dx + \frac{\lambda_m}{l_0}\,dx\right] = 0$$

$$\alpha F = \frac{\lambda_m}{l_0}\,d$$

worin F die Fläche C A B in Fig. 2 bedeutet; daraus ergibt sich

$$4)\qquad \lambda_m = l_0\,\alpha\,\frac{F}{d}$$

Und sonach aus Gleichung 3)

$$\sigma_x = -E\alpha t + \alpha\,\frac{F}{d}\cdot E,$$

$$5)\qquad \sigma_x = -E\alpha\left[t - \frac{F}{d}\right]$$

Die Spannung ist Zugspannung, wenn σ_x positiv, Druckspannung, wenn σ_x negativ ist. Die Größe $\frac{F}{d}$ läßt sich aus Abbild. 2 leicht zeichnerisch ermitteln. Man bestimmt planimetrisch die Fläche ABC, wandelt sie in ein Rechteck CEBD mit der Seite d um, dann ist $BD = CE = \frac{F}{d}$, und die Größe $t - \frac{F}{d}$ ist gleich der Strecke FH in Abbildung 2. Gleichung 5) besagt also, daß die Spannung in jeder Schicht proportional ist dem Abstand der Temperaturkurve AB von der Senkrechten ED. In Punkt J ist dieser Abstand gleich 0, folglich ist dort die Spannung gleich 0. Alle Schichten oberhalb J haben Druckspannungen, alle Schichten darunter stehen unter Zugspannungen. Die im Stab auftretenden Höchstspannungen entstehen dort, wo die Strecke FH den Höchstwert erreicht; d. i. z. B. in Abbildung 2 bei EA und BD. Obige Ueberlegung gilt unabhängig von dem Gesetz, nach dem der Temperaturabfall von Punkt A nach dem Punkte B vor sich geht. Bedingung bleibt immer nur, daß die Elastizitätsmodule für Zug und Druck gleich sind und daß die Temperaturunterschiede nicht so groß werden, daß Beanspruchungen jenseits der Streck-

grenze* des Materials entstehen. Wenn z. B. der Temperaturabfall wie in Abbildung 3 vor sich geht, so liegt der Höchstwert der Druckspannung nicht bei EA, sondern tiefer; das Maximum der Zugspannung liegt bei BD.

Bisher wurde ausdrücklich jede Möglichkeit der Krümmung des Stabes ausgeschlossen. Diese Voraussetzung wird aber nur in seltenen Fällen zutreffen. Der Stab wird vielmehr dem Bestreben, an der Seite der höheren Temperatur eine größere Länge anzunehmen, dadurch nachzukommen suchen, daß er sich dort konvex biegt, während er auf der kälteren Seite die kleinere Länge dadurch annimmt, daß er sich konkav einstellt. Dadurch lassen sich die Spannungen zum Teil, unter gewissen Umständen auch ganz aufheben.

Abbildung 3.

In der Entfernung x von B bestehe, wie Abbild. 3 angibt, die Spannung σ_x entsprechend der Strecke FH. Dies entspricht einer Druckkraft $b\,dx\,\sigma_x$ auf die Stabschicht von der Dicke dx und der Stabbreite b in Entfernung x von BD und einem Moment $b x\,dx\,\sigma_x$, wenn B als Drehpunkt gedacht wird. Das gesamte den Stab auf Krümmung beanspruchende Moment ist alsdann

$$M = b\int_0^d x\,\sigma_x\,dx.$$

Bezeichnet man den Inhalt der Fläche EAHJ, die die Druckspannungen darstellt, mit F_d, den der Fläche BJD mit F_z, ferner den Abstand des Schwerpunktes S_d der Fläche F_d von BD mit x_d und den Abstand des Schwerpunktes S_z der Fläche BJD mit x_z, so ergibt sich auch

$$6) \qquad M = bE\alpha\left[F_z x_z - F_d x_d\right],$$

wobei der Drehsinn im Sinne des Uhrzeigers als positiv angenommen wurde.

Ist W das Widerstandsmoment des Stabes, so würde ein Biegungsmoment M von obiger Größe in den äußersten Schichten des Stabes für x = o und x = d die Höchstspannungen erzeugen:

$$\sigma'_{max.} = \mp \frac{M}{W},$$

wobei das positive Vorzeichen Zug-, das negative Druckspannungen darstellt. In den übrigen Teilen der Stabdicke verteilt sich die Spannung nach dem bekannten Gesetz proportional dem Abstand von der neutralen Faser; die Spannungsverteilung infolge des Momentes M ist sonach wie in Abbildung 4. Es verhält sich somit

$$\sigma'_x : \sigma'_{max.} = x - \frac{d}{2} : \frac{d}{2}$$

$$\sigma'_x = \sigma'_{max.}\left(\frac{2x}{d} - 1\right) = \mp\frac{M}{W}\left(\frac{2x}{d} - 1\right).$$

Es herrschen nun in jeder Schicht im Abstand x die beiden Spannungen σ_x und σ'_x, welche sich gegenseitig aufzuheben suchen. Die bleibende Restspannung ergibt sich zu

$$\rho_x = \sigma_x - \sigma'_x$$

Die Restspannung wird Null, wenn für alle x die Spannungen σ_x und σ'_x gleich werden. Da sich σ'_x nach einer Geraden JK ändert, kann dieser Fall nur eintreten, wenn auch die Kurve AB für das Temperaturgefälle eine Gerade ist und AB und JK zusammenfallen.

Abbildung 4.

In diesem Sonderfall werden die Spannungen im Stabe durch die Krümmung aufgehoben. In allen anderen Fällen werden die Spannungen infolge der Krümmung zwar vermindert, aber nicht ganz beseitigt. Es hinterbleibt in jeder Schicht eine Restspannung ρ^x. Die Verminderung der Spannungen durch die Krümmung ist um so vollkommener, je mehr sich die Kurven AB und JK decken. Für den Fall, daß das Moment M gleich o wird, also Krümmung nicht eintreten kann, erreichen die Spannungen ihr Höchstmaß.

Ein solcher Fall liegt beispielsweise in Abbildung 5 vor, wo die Kurve AQB für den Temperaturabfall ihren Höchstwert in der Mitte der Stabdicke erreicht. Dieser Fall tritt beispielsweise ein, wenn ein heißer Stab oder z. B. ein Blech von zwei Flächen her rasch abgekühlt wird. In der Mitte der Blechdicke herrscht dann die höchste Hitze; sie sinkt nach den Blechoberflächen zu.

Abbildung 5.

Um die Spannungen zu bemessen, legen wir die Linie ED so, daß AEDB flächengleich ist mit AQB. Die mit Pfeilen versehenen Strecken zwischen ED und AQB sind dann den Span-

* Streng genommen gelten die Gleichungen nur bis zur Proportionalitätsgrenze.

nungen proportional. An der heißesten Stelle des Stabes herrscht Druckspannung, an den kälteren Zugspannung.

Ist AQB vollständig symmetrisch, so ist die Fläche $AER = BUD = \frac{RQU}{2}$. Der Schwerpunkt der Fläche AER liegt in der Höhe d-a, der von BUD in der Höhe a über BD. Folglich wird $F_z x_z - F_d \cdot x_d = A\hat{E}R\,(d-a) - R\hat{Q}U \cdot \frac{d}{2} + B\hat{U}D \cdot a$ oder $A\hat{E}R = B\hat{U}D$

$$A\hat{E}R\,(d-a) - R\hat{Q}U \cdot \frac{d}{2} + A\hat{E}R \cdot a$$

$$A\hat{E}R \cdot d - R\hat{Q}U \cdot \frac{d}{2}$$

und da $A\hat{E}R = \frac{R\hat{Q}U}{2}$, ist also $F_z x_z - F_d x_d$ und mithin das Biegungsmoment $M = o$. Der Stab kann sich nicht krümmen. Die Spannungen infolge der Wärmeunterschiede werden also voll auftreten.

Die bisher betrachteten Formänderungen waren rein elastisch; sobald der Grund für ihre Entstehung, der Temperaturunterschied, beseitigt ist, werden auch die Spannungen verschwinden. Diese Art Spannung soll als **vorübergehende Spannung** bezeichnet werden, im Gegensatz zu den später zu besprechenden **dauernden Spannungen**, die auch nach Eintritt völliger Temperaturgleichheit im Stab weiter bestehen. Auch die Krümmung des Stabes infolge der Temperaturungleichheit ist elastisch, also vorübergehend; wenn die Temperaturungleichheit aufhört, nimmt der Stab seine alte Form wieder an.

Abbildung 6.

Der Spannungszustand, wie er sich z. B. in Abbildung 1 einstellt, so lange der Temperaturunterschied besteht, läßt sich veranschaulichen durch das Beispiel einer Violine und einer gespannten Saite. Die Saite entspricht dem Stabteil I, sie steht unter Zug; der Violinboden dagegen entspricht dem Stabteil II, er steht unter Druck. Oder der Spannungszustand läßt sich auch veranschaulichen durch Abbildung 6. Zwei Federn I und II sind verbunden durch zwei Kopfplatten. Die Länge der Feder I im spannungslosen Zustande sei l_o, die der Feder II l_2. Wie in der Abbildung 6 gezeigt, soll der Abstand der Kopfplatten l_m betragen, dann steht I unter Zug, II unter Druck. Wenn die Konstanten der beiden Federn gleich sind und mit k bezeichnet werden, so ist

die Spannung von I $k(l_m - l_o)$ . . . Zug,
„ „ „ II $k(l_2 - l_m)$. . . Druck

Beide Kräfte sind einander gleich, also

$$l_m - l_o = l_2 - l_m,$$

$$l_m = \frac{l_o + l_2}{2}.$$

Es ist nun noch der, dem bisher besprochenen entgegengesetzte Fall zu betrachten. Bisher wurden nur elastische Formveränderungen zugrunde gelegt. Wie verhält sich nun aber ein Material, das keine elastische, sondern nur plastische, bleibende Formveränderungen erleiden kann?

Man müßte dann in dem Beispiel mit der Violine den Violinboden und ebenso die Saite z. B. aus Glaserkitt oder Wachs hergestellt denken. Es liegt dann auf der Hand, daß durch Anspannen des Wirbels Anspannung dieser Saite nicht erzielbar ist; sie streckt sich bleibend, und der Violinboden staucht sich bleibend. Spannung bleibt nicht zurück. Sobald man die Saite zerschneidet, zieht sie sich nicht zusammen. Sie hat kein Bestreben sich zu verkürzen.

Es folgt also, daß bei Temperaturungleichheit nach Abbildung 1, 2, 3 und 5 bei **völlig plastischen Körpern** zwar ein Längenausgleich auf eine gemeinschaftliche Länge l_m eintritt, daß **aber keine Spannungen entstehen**; nach Aufhören des Temperaturunterschiedes nehmen die einzelnen Stabteile keine andere Länge an; sie behalten die Länge l_m unter bleibender Streckung bezw. Stauchung bei. Krümmungen können eintreten, aber ebenfalls nur solche plastischer Art. Sie bleiben nach Beseitigung der Temperaturunterschiede bestehen.

Eine ganze Anzahl von Materialien, z. B. das schmiedbare Eisen, bilden eine Zwischenstellung zwischen den bisher betrachteten äußersten Fällen. Sie können bis zu einer bestimmten Grenze, der Streckgrenze σ_s, vorwiegend elastische Formveränderungen, und oberhalb dieser Grenze vorwiegend plastische Formveränderungen erleiden. Solange die durch Temperaturunterschiede bedingten Spannungen weder die Streckgrenze für Zug noch die für Druck übersteigen, verhalten sie sich wie rein elastische Stoffe und es gelten die früher gemachten Ueberlegungen. Sobald aber die Temperaturunterschiede so weit steigen, daß die der Streckgrenze entsprechende Längenänderung überschritten wird, so treten sie in das Gebiet der plastischen Körper ein. Die Spannungen können nicht weiter gesteigert werden, so daß die jeweilige Streckgrenze des Materiales als oberste Grenze der möglichen Spannungen angesehen werden muß. Liegt die Streckgrenze hoch oder fällt sie nahezu mit der Bruchgrenze zusammen, wie z. B. beim Glas, so kann bei genügendem Temperaturunterschied der Bruch eintreten. Aehnlich liegt der Fall bei Gußeisen. Liegt dagegen die Streckgrenze

niedrig, so vermögen die Spannungen nur ein geringes Maß zu erreichen. Das ist z. B. der Grund, warum man Feuerkisten für Lokomotiven aus Kupfer herstellt. Ein weiterer Grund ist der, daß wegen der sehr guten Leitungsfähigkeit des Kupfers die Temperaturunterschiede bei rascher Erwärmung oder Abkühlung nicht so groß werden können, als bei weniger gut leitenden Baustoffen.

Zu berücksichtigen bleibt aber, daß wenn infolge größerer Temperaturunterschiede, als der ursprünglichen Streckgrenze entsprechen, einmal bleibende plastische Formveränderungen erzielt wurden, die Streckgrenze dadurch gesteigert wird. Wenn dann die Spannungen bei einem später eintretenden Temperaturunterschied wieder in demselben Sinne eintreten, also die früher gezogenen Teile wieder gezogen, die gedrückten wieder gedrückt werden, so kann nun infolge der gesteigerten Streckgrenze auch eine höhere Spannungsgrenze erreicht werden.

Ein wichtiger Punkt ist noch zu besprechen. Wenn die Temperaturunterschiede sich nicht allmählich, sondern plötzlich einstellen, so treten die Spannungen stoßweise auf und man gelangt so in das Gebiet der dynamischen Beanspruchung. Man denke sich z. B. einen Kessel, der zur Winterszeit eine niedere Temperatur, beispielsweise 0°, angenommen habe. In diesen Kessel werde plötzlich flüssiger Teer von hoher Temperatur abgelassen.

Abbildung 7.

Es wird dann im ersten Augenblick eine Temperaturkurve nach Art der Kurve 1 (Abbildung 7) möglich sein. Später wird die Kurve sich ändern, etwa nach 2 und 3. Entsprechend der Kurve 1 tritt dann im ersten Augenblick mit außerordentlicher Schnelligkeit eine vorübergehende sehr hohe Druckspannung auf der Seite II und eine hohe Zugspannung auf der Seite I ein. Ihr Eintritt hat die Wirkung eines heftigen Schlages. Der ganze Vorgang kann nicht mehr statisch betrachtet werden, sondern es wird sich darum handeln, ob das Arbeitsvermögen der einzelnen Schichten die Schlagarbeit zu vernichten vermag oder nicht, bevor der Bruch eintritt. Bei öfterer Wiederholung des Vorganges kann dann tatsächlich Reißen des Kessels eintreten.

Für das Arbeitsvermögen eines Materiales einem Schlag gegenüber kommt noch wesentlich in Betracht, ob Kerbwirkung vorhanden ist oder nicht. Sind z. B. infolge schlecht gestoßener Nietlöcher in der Umgebung der Nietlöcher kleine Anrißchen vorhanden, wie man das häufig beobachten kann, so werden diese als Kerbe wirken und ein Material, das bei der Kerbschlagprobe geringes Arbeitsvermögen entwickelt, unter Verhältnissen wie oben beschrieben schnell zum Bruch bringen.

Würde man dem Aufreißen des Kessels unter den oben beschriebenen Verhältnissen etwa dadurch entgegenwirken wollen, daß man die Blechdicke stärker wählt, so würde das ein schwerer Irrtum sein; denn dadurch verschlimmert man das Uebel. Je stärker die Wand, um so stärker können die Temperaturunterschiede im Innern und außen werden, und damit wächst die jedesmal auf den Kessel wirkende Schlagarbeit.

Nachdem zunächst die Ursachen besprochen sind, die zu vorübergehenden Spannungen führen, sollen nun die bleibenden Spannungen näher betrachtet werden, wie sie z. B. in Gußstücken, Schmiedestücken und gewalztem Material auftreten können.

Die Erklärung der bleibenden Spannungen in Gußstücken wird meist wie folgt gegeben: Die schneller abkühlenden Teile des Gußstückes nehmen zuerst zu einem bestimmten Zeitpunkte die ihnen bei gewöhnlicher Temperatur zukommende Länge an und schwinden dann nicht weiter. Die langsamer abkühlenden Teile haben zu diesem Zeitpunkt noch höhere Temperatur und schwinden noch: sie haben das Bestreben, sich zu verkürzen, werden aber daran von den bereits weiter abgekühlten Teilen verhindert. Sie stehen also unter Zugspannung, während die bereits schneller abgekühlten Teile Druckspannung erfahren. Das mit dieser Ueberlegung gewonnene Endergebnis ist richtig. Die dazu führende Ueberlegung ist aber nicht überzeugend. Nehmen wir zwei Stäbe an wie in Abbildung 1, von denen Stab II langsamer abkühlt als Stab I. Beide seien zunächst wieder so verkuppelt gedacht, daß Krümmung der Stäbe ausgeschlossen ist. Beide Stäbe sollen unmittelbar nach dem Guß die Länge l_1 haben. Die Länge, die sie nach Abkühlung auf gewöhnliche Temperatur annehmen würden, wenn sie sich beide gegenseitig nicht in der Zusammenziehung hindern würden, sei l_0. Infolge der ungleich schnellen Abkühlung werden die Stäbe zu verschiedenen Zeiten bestrebt sein, entsprechend ihrem jeweiligen Temperaturunterschied verschiedene Länge anzunehmen; sie müssen sich aber wegen der Verkupplung auf eine mittlere Länge einigen. Die Folge davon ist das Auftreten der Spannungen. Diese können aber nur vorübergehender Art sein; sie können nur während der Abkühlung bestehen, solange die Temperaturdifferenzen vorhanden sind. Sobald beide Stabteile I und II die Temperatur der Atmosphäre erreicht haben, besitzen sie beide nur noch das Bestreben, die Länge l_0 anzunehmen. Diese ist für beide Stabteile gleich. Bleibende Spannungen wären also unmöglich. Die geschilderten

vorübergehenden Spannungen können nach den früheren Auseinandersetzungen nicht dem oben ausgesprochenen Erfahrungssatz entsprechen; denn die langsamer abkühlenden Stabteile müssen vorübergehend unter Druck stehen, während bei dauernden Gußspannungen der langsamer abkühlende Teil Zugspannung besitzt.

Abbildung 8.

Es muß also hier noch ein Umstand eine Rolle spielen, der in der Regel übersehen wird, der aber, wie gezeigt werden soll, auf die Größe der auftretenden Spannungen von wesentlichem Einfluß ist. Während der Abkühlung durchläuft das Gußstück bei höheren Wärmegraden ein Temperaturintervall, in dem die Streckgrenze sehr niedrig liegt, in dem also die Formveränderungen im wesentlichen nur plastischer Art sein können. In dieser Periode vermögen die Stabteile sich plastisch zu strecken oder zu verkürzen, ohne daß Spannung entsteht. Nur infolge des Durchganges durch diese plastische Periode ist die Möglichkeit des Zurückbleibens von Spannungen nach völliger Abkühlung denkbar.

Abbildung 9.

Um zu einer richtigen Vorstellung von den Verhältnissen zu gelangen, werde die Ueberlegung an der Hand der Abbildung 8 durchgeführt. Zwei Stäbe I und II seien auf die Temperatur t_0 (z. B. Schmelztemperatur) erhitzt und kühlen von dieser mit verschieden großer Geschwindigkeit ab, der eine (I) rascher, der andere (II) langsamer.

Der Einfachheit wegen sei angenommen, daß die Temperatur der Atmosphäre gleich 0 sei, die beiden Kurven I und II stellen die Abkühlungskurven der Stäbe dar, wobei die Zeit als Abszisse, die zugehörigen Temperaturen als Ordinaten eingetragen sind. Die Kurven I und II nähern sich der Abszissenachse, die sie aber erst nach unendlich langer Zeit erreichen (vergl. Abbildung 8). Um ein ungefähres Bild von dem Verlauf der Kurven zu erlangen, werde angenommen, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit, d. i. $\frac{dt}{dz}$ proportional dem Temperaturgefälle t und einer Konstanten k sei, die abhängig ist von dem Verhältnis zwischen Masse und Oberfläche der abkühlenden Stäbe; also

$$7) \qquad \frac{dt}{dz} = -kt;$$

das Minuszeichen wird gesetzt, weil mit wachsendem z der Wert t abnimmt. Durch Integration erhält man dann

$$\ln \frac{t}{C} = -kz;$$

die Integrationskonstante C ergibt sich aus der Bedingung, daß für $z = 0$, $t = t_0$

$$C = t_0$$

und somit die Gleichung der Kurven

$$8) \qquad t = t_0 \frac{1}{e^{kz}}.$$

Setzt man die Konstante k für den rascher abkühlenden Stab k_1 und die für den langsamer abkühlenden k_2, so erhält man für Kurve I

$$9) \qquad t = t_0 \frac{1}{e^{k_1 z}}$$

und für Kurve II

$$10) \qquad t = t_0 \frac{1}{e^{k_2 z}}.$$

Da die Werte t der Kurve II für gleiches z höher liegen, als die der Kurve I, folgt, daß

$$k_1 > k_2$$

sein muß. Einem großen Verhältnis von Masse zu Oberfläche entspricht langsamere Abkühlung, also der kleinere Wert k_2.

Die folgenden Betrachtungen setzen nicht notwendigerweise das durch Gleichung 7) ausgedrückte Gesetz für die Abkühlungsgeschwindigkeit voraus; sie stützen sich nur darauf, daß der allgemeine Verlauf der beiden Kurven I und II ähnlich ist wie der in Abbildung 8, insbesondere daß beide Kurven verschieden schnell der Abszissenachse zustreben, die für $z = \infty$ ihre Tangente wird.

Aus dem Schaubild (Abbildung 8) kann man ein anderes ableiten, das als Abszissen die Zeit der Abkühlung und als Ordinaten die Verlängerungen λ enthält, die die Stäbe bei den Wärmegraden t gegenüber der Temperatur $t = o$ erleiden (Abbild. 9). λ ist in der Abbildung auf eine Länge $l = 1$ bei $t = o$ bezogen. Bei der Aufzeichnung der Abbild. 9 wurde zunächst die Voraussetzung gemacht, daß der Ausdehnungskoeffizient α, also die Verlängerung bei 1^0 Temperaturerhöhung, für alle Temperaturen von 0 bis t_o gleich ist. Diese Voraussetzung trifft in der Regel nicht zu; sie wurde gemacht, um nicht unnötige mathematische Verwicklungen zu erhalten. Wie weiter unten gezeigt wird, kann man leicht die entsprechenden Berichtigungen graphisch anbringen. Da die im folgenden gezogenen Schlüsse nicht quantitativer, sondern nur qualitativer Art sind, werden sie durch die unzutreffende Voraussetzung nicht beeinflußt. Die Verlängerung λ eines Stabes von der Länge 1 infolge einer Temperatursteigerung von t^0 ist nun

$$11) \qquad \lambda = \alpha t; \qquad t = \frac{\lambda}{\alpha}.$$

Setzt man die Verlängerung für den Wärmegrad t_o gleich λ_o, so ist

$$12) \qquad \lambda_o = \alpha t_o. \qquad t_o = \frac{\lambda_o}{\alpha},$$

und man erhält aus Gleichungen 9) und 10) nach Einsetzen der Werte für t und t_o aus den Gleichungen 11) und 12)

$$13) \qquad \lambda = \lambda_o \frac{1}{e^{k_1 z}} \text{ für Kurve I.}$$

$$14) \qquad \lambda = \lambda_o \frac{1}{e^{k_2 z}} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{II.}$$

Der Stoff, aus dem die beiden Stäbe I und II hergestellt sind, sei oberhalb einer bestimmten Grenztemperatur T (s. Abbild. 8) plastisch, d. h. die Formveränderungen, die er unter dem Einfluß von Kräften erleidet, sind b l e i b e n d; sie verschwinden nach Aufhören der Kraftwirkung nicht wieder. Unterhalb dieser Grenztemperatur T dagegen sei der Körper elastisch, d. h. die Formveränderungen, die durch äußere Kräfte hervorgerufen werden, seien, solange die Kräfte nicht ein gewisses Maß überschreiten, nur v o r ü b e r g e h e n d und verschwinden mit Beendigung der Kraftwirkung wieder. Eine solche scharfe Grenze T wird es nun in Wirklichkeit bei keinem Stoff geben; die Materialien werden in der Regel nur die Bedingung erfüllen, daß die Formveränderungen oberhalb einer bestimmten Grenzzone T v o r w i e g e n d plastisch und unterhalb derselben v o r w i e g e n d elastisch sein werden. (Schluß folgt.)

Wie muß das Hauptlaboratorium eines neuzeitlichen Eisenhüttenwerks beschaffen sein?

Vorschläge von A u g u s t K a y s s e r, Eisenhütteningenieur in Mainz.

Entsprechend der vermehrten Bedeutung des Laboratoriums auf einem neuzeitlichen Eisenhüttenwerke werden die Gebäulichkeiten für dasselbe auf neuen Werken immer größer und stattlicher, während man auf alten Werken gezwungen ist, zu zeitgemäßen Umbauten zu schreiten. Die Zeiten sind vorüber, wo man dem Laboratorium irgend einen beliebigen gerade leerstehenden Raum zur Verfügung stellte. Da dürfte es an der Zeit sein, aus einer reichen Erfahrung im Bau und im Betrieb von Eisenhüttenlaboratorien einige Winke für einen eventuellen Neu- oder Umbau zu geben; denn wird einem jüngeren Herrn, der eben von der Hochschule abgegangen ist, oder auch einem älteren Chemiker, der andere Werke nicht gesehen hat, eine solche Aufgabe zuteil, so wird er sich im besten Falle unter den Laboratorien des Landes umsehen und sich dann etwas daraus zurechtrichten; im andern Falle wird er vielleicht einen Bau hinstellen, an dem er und sein Nachfolger wenig Freude haben. „Quidquid delirant reges plectuntur Achivi“. Es könnte auch gar nichts schaden, wenn auf den Hochschulen nach diesen Gesichtspunkten gewissermaßen Normallaboratorien für Eisenwerke entständen.

Die oben erwähnte vermehrte Bedeutung des Laboratoriums auf Eisenhüttenwerken hat viele Wurzeln. Man denke zum Beispiel daran, daß die Erze aus der ganzen Welt zusammengeholt werden, und daß man einem fremden Erz nicht so ohne weiteres ins Herz sehen kann; man bedenke ferner, welche Folgen einige Prozent Zink oder einige Zehntel Prozent Arsen im Gefolge haben können.

Bekannt ist ja der Vorgang auf einem Hüttenwerke, wo man ein fremdes Erz mit einem bedeutenden Arsengehalte, der aber bei-

zeiten nicht festgestellt war, verhüttet hatte. Das Eisen wurde verpuddelt, und alles, was man daraus walzte, war wrack. Auch dem Eisen und Stahl kann man nicht ansehen, was sie für Fremdkörper enthalten; nicht einmal dem grauen Eisen den Siliziumgehalt. Ich erinnere mich noch genau einer Sache aus der Zeit, wo ich Laboratoriumsleiter auf einem ausländischen Werke war. Man hatte drei Oefen, von denen zwei gleich groß waren, während der dritte Ofen älterer Konstruktion und bedeutend niedriger war als die beiden anderen. Dieser, Ofen III genannt, lieferte ein weißes Eisen; dasselbe mußte nach der Klassifikation 1 % Silizium enthalten. Das sehr mangelhaft geleitete Laboratorium fand denn merkwürdigerweise auch nur 1 % Silizium; das war so, ehe ich hinkam. Ich stellte aber sofort 4 % Silizium fest; hiermit stimmte auch das Verhalten des Eisens in der Birne ganz genau. Denn die Chargen gingen überaus heiß; bis 2 t Schrott wurden zur Abkühlung gebraucht. Das Eisen war nicht so hoch gekohlt und war bei dem hohen Siliziumgehalt weiß geblieben, während das Eisen der anderen Oefen bei 2,5 % Silizium schon Garschaumbildung zeigte. Die ganze Klassifikation nach dem Aussehen ist hinfällig und führt zu den gröbsten Selbsttäuschungen. Also: es kann nicht genug untersucht werden, eine Mahnung, die ich in ihrem eigenen Interesse auch an die Eisengießereien richte. Der Vorsprung, den die amerikanische Gießerei vor der unsrigen hat, rührt eingestandenermaßen daher, daß dort mehr untersucht wird. Ein einziger größerer Fehlguß kommt oft den Kosten der Unterhaltung eines Laboratoriums gleich.

Man denke ferner daran, daß heutzutage kein Erz ohne Garantie gekauft wird, daß die Erze demnach gemeinschaftlich zu bemustern und die Analysenresultate auszutauschen sind, und ferner daran, daß sogar der Koks nach Aschengehalt bezahlt wird, ferner daran, daß nach dem Ausland gehendes Halbzeug nur unter Innehaltung der gewünschten Grenzen zu verkaufen ist; da kann man sich die wachsende Bedeutung des Laboratoriums schon erklären, ganz abgesehen von der fast ins Riesenhafte gehenden Erzeugung der neuzeitigen Werke.

Man wählt für den Plan eines Neubaues des Laboratoriums am besten die Hufeisenform (siehe Abbildung 1), da man beide Flügel ad libitum verlängern kann, die Wägezimmer werden nach Bedarf und Belieben angeordnet. Bei Berechnung der Größe der einzelnen Räume geht man vom Endprodukt, dem Stahl, aus. Angenommen, man stellt an einem Tage (24 Stunden) 150 Chargen her (Thomas und Martin). Von jeder Charge seien zu bestimmen Phosphor, Mangan, Schwefel und teilweise Kohlenstoff. Es würde sich also um Erledigung von 500 bis 600 Bestimmungen täglich handeln. Nun kommt es darauf an: sollen die Bestimmungen in der frisch erblasenen Charge angefertigt werden oder läßt man alle Proben zusammenkommen. Im ersteren Falle kann man sich natürlich mit einem kleineren Raum begnügen. Im zweiten Falle sind täglich etwa 170 Phosphorbestimmungen mit den entsprechenden Kontrollen auf einmal zu erledigen, die einzuwiegen, aufzulösen, zu kochen, zu fällen, zu filtrieren und je nachdem zu titrieren, zu trocknen oder zu glühen sind. Gesetzt, ein Erlenmeyerkolben hat 15 cm Durchmesser am Boden, das macht $170 \times 15 = 25{,}5$ m; da man nun an beiden Seiten des Tisches arbeiten kann, auch alle Proben nicht zu gleicher Zeit in Angriff genommen werden, muß also Raum für einen Arbeitstisch von 6 bis 7 m Länge da sein.

Abbildung 1.
Schematischer Grundriß eines Laboratoriums.

a = Roheisen. b = Thomasschlacke. c = Stahl. d = Schwefelwasserstoffzimmer. e = Allgemeines. f = Geschäftszimmer. g = Eingang. h = Kleiderraum. i = Bibliothek und Empfangszimmer. k = Zimmer des Chefs. l = Arbeiteraum. m = Erzvorproben. n = Erzhauptproben. o = Organische Abteilung. p = Raum für Aufstellung der Maschinen. q = Kamin.

Ein ebensolcher Tisch muß vorhanden sein zum Titrieren. Das macht zwei Tische für Phosphor, einen für Mangan, einen für Schwefel, zusammen vier Tische von 6 bis 7 m Länge bei 1,5 bis 2 m Breite. Hinzu kommt noch ein ebensolcher Tisch für Kohlenstoff und einer zum Aufstellen größerer Apparate. Das sind im ganzen sechs Tische, wovon drei an die Wände und drei in die Mitte des Raumes kommen. Hiernach ist nun der benötigte Raum zu berechnen. Vom Stahl geht man zurück auf Roheisen, Erze usw. Man merke sich noch eins: man kann von vornherein nie groß genug bauen. Auch hier wird sich bald die bei fast allen Neubauten ständige Klage einstellen: er ist zu klein. Die Höhe der einzelnen Räume lasse man 5 bis 6 m betragen. Zum Absaugen der giftigen Dämpfe und der verbrauchten Luft kann nur ein kräftig ziehender Schornstein in Betracht kommen, entweder im

Anschluß an einen schon bestehenden oder ein ad hoc gebauter, der dann aber Tag und Nacht (mit Koks- und Kohlenabfällen) zu heizen ist. Die Scheiben der Fenster der Abzüge (Digestorien) wähle man wegen der Reinhaltung nicht zu klein und lasse die Fenster sich ja nicht in vertikaler Richtung über Rollen an einem Drahtseil (das bald zerfressen ist) oder Darmsaiten bewegen. Man richte die Fenster als Schiebfenster ein und lasse sie über Rollen, die oben und nicht unten, und zwar möglichst der Einwirkung der sauren Dämpfe entrückt, anzubringen sind, laufen und unten über Schienen gleiten. Als Bodenbelag für die einzelnen Räume empfehlen sich Asphaltplatten mit Linoleum am meisten.

Die Gasleitung läßt man an den äußeren Pfosten der Abzüge herunterlaufen und in zwei Gashähnen endigen, von denen man durch T-Stücke das Gas nach Belieben abnehmen kann.

Die Waagen kommen auf eine in die Wand einzulassende schwarze Marmorplatte zu stehen, damit dieselben vor aller Erschütterung bewahrt werden. Sehr bewährt hat sich folgende Einrichtung: Man gleicht das Gewicht des vorderen Waagenfensters nach Entfernung der Sperrvorrichtung durch ein Gegengewicht aus, das, an einem Seidenfaden hängend, über mehrere Rollen geführt wird. Zur Vorsicht stelle man an die Stelle, wo das Gegengewicht beim Zerreißen des Fadens die Marmorplatte berühren würde, ein 15 bis 20 cm hohes Holzkästchen auf, dessen Boden mit Sand bedeckt ist. Man hat bei einer solchen Einrichtung den Vorteil, daß man beim Ein- und Auswiegen nur eine Hand zum Oeffnen des Fensters braucht und daß dasselbe in jeder beliebigen Lage stehen bleibt.

In allen Arbeitsräumen müssen sich durch Dampf zu erhitzende Platten befinden. Trockenschränke kann man durch Dampf oder auch durch Elektrizität heizen. Ein ganz einfacher Apparat ist folgender: Man bringt in einem aus Kupferblech bestehenden Trockenapparat, wie man ihn früher durch Gas heizte, zwei Glühbirnen an, mit denen man sehr gut eine Temperatur bis 100° erzielen kann.

Wir haben weiter oben schon angenommen, es handle sich um ein Werk mit einer jährlichen Erzeugung von 600000 t Rohstahl; dasselbe liege am Wasser. Hierfür würde sich folgende Einteilung ergeben. Ich schicke voraus, daß es sich aus verschiedenen Gründen nicht empfiehlt, nur einen Arbeitsraum zu bauen; es geht nichts über räumlich getrennte Abteilungen.

Das Bureau des Vorstandes, wo am besten auch die Bibliothek unterzubringen ist, ist mehr als Konferenzzimmer auszugestalten und muß ein großer, heller, luftiger Raum sein; denn die Verwaltung eines derartigen Betriebes, wie ihn ein solches Laboratorium darstellt, gestattet heutzutage dem Vorstand nicht mehr, oder doch nur sehr wenig tätig einzugreifen. Die Methoden sind in der Hauptsache ja ausgearbeitet; er braucht nur die für seinen Betrieb passendsten auszusuchen und einzuführen. Die Kontrollen, die er, abgesehen davon, daß sich alles schon sowieso kontrolliert, noch für nötig hält, läßt er unter einer andern Bezeichnung von zweiten und dritten Personen ausführen. Seine Tätigkeit ist lediglich eine verwaltende.

In dem Geschäftszimmer schaltet und waltet ein älterer Gehilfe, der, da er auch den Fernsprecher zu bedienen hat, gut mit Zahlen, den Nullen usw. Bescheid wissen muß. Derselbe trägt die Bücher nach und rubriziert die Erze. Ferner hat er, da die Glassachen usw.

Abbildung 2. Glockenmühle.

nur gegen Gutschein abgegeben werden, letztere einzutragen und am Schlusse des Monats eine Uebersicht über den Verbrauch jeder Abteilung zu machen, indem man den Verbrauch auf 100 Bestimmungen basiert.

Nun folgt die Abteilung für Kohlen und Koks, ist auch organische Abteilung zu benennen. Was die Probenahme anbelangt, werden die ankommenden Kokswagen so bemustert, daß man von jedem Wagen 6 bis 8 ganze Stücke heraussucht; ganz müssen sie sein, weil sonst beim Abklopfen leicht die Schieferstückchen herausfallen und das Resultat dadurch unrichtig wird. Die Koksbrände auf der Kokerei bemustert man nach deren Abkühlen geradeso. Kohlen werden wie Erze bemustert, was später beschrieben wird. Feine Kohlen kann man auch bemustern, indem man in dieselben ein Rohr treibt und die sich daselbst ansammelnde Kohle als Probe weiterverarbeitet. Der Koks und die dickeren Kohlen kommen zunächst in einen Steinbrecher, dann in eine Glockenmühle (Abbild. 2)

und zum Feinmahlen in eine Koks- und Kohlenmühle. Die Koksproben zur Bestimmung der Asche werden in Platinschälchen in der Muffel verbrannt, die Kohlenproben in Porzellanschiffchen. Der Gasgehalt wird, wie bekannt, bestimmt, indem man 1 g Kohle in einem bedeckten Platintiegel in einer bestimmten Höhe von unten erhitzt und dann die sich nach oben verziehenden Gase entzündet. Sobald die Flamme oben am Deckel verschwunden ist, zieht man den Gasbrenner fort. Schwefel wird nach der Methode von Eschka bestimmt oder indem man 1 g Kohle oder Koks im Mahler-Berthelotschen Kalorimeter verbrennt; Phosphor bestimmt man nach einer der gewöhnlichen Methoden; im westfälischen Koks sind in der Regel 0,02 % enthalten.

Zu gasanalytischen Arbeiten benutzt man die Bunte-Bürette, die sich am besten bewährt hat. Kalorimetrische Versuche nimmt man in dem Mahler-Berthelotschen Kalorimeter vor; dasselbe ist in tadelloser Ausführung von Desaga in Heidelberg zu beziehen. Ammoniak in dem schwefelsauren Ammoniak bestimmt man nach dem Kjeldahlschen Verfahren. Für Benzol sind die Bestimmungen von der Verkaufsvereinigung vorgeschrieben. Auch die Kontrolle über die Verbrennung unter Kesseln und in Generatoren wird dieser Abteilung übertragen.

Für Untersuchung der Erze hat man zwei Abteilungen einzurichten. Da nämlich die meisten Erze — die Minette macht wohl noch die einzige Ausnahme — nur nach Garantie gekauft werden, so ist es unbedingt nötig, dieselben nach ihrer Ankunft direkt einer Vorbemusterung zu unterziehen und von dem Ausfall der Analyse abhängig zu machen, ob die Erze gelöscht werden sollen oder nicht. Da besteht bei dem einen Erz eine Kupfergarantie, bei dem andern eine Phosphorgarantie, und bei dem dritten eine Eisengarantie, unter die bezw. über die nicht gegangen werden darf. Da diese Bestimmungen naturgemäß sehr eilig sind, richtet man eine Abteilung für Erz-Vorproben ein. Schon aus dem Grunde, daß man die zwei Abteilungen, die aber räumlich getrennt sein müssen, in edlen Wetteifer zueinander bringen kann, was unter Umständen sehr angebracht ist, empfiehlt sich diese Einrichtung gut. Die andere Abteilung ist für Erz-Hauptproben bestimmt. Was in einem solchen Laboratorium alles vorkommen kann, dafür ein Beispiel: Auf unerklärliche Weise kommt phosphorsaures Natron in eine für die Phosphorbestimmung nötige Reagentienflasche. Die Abteilung, in der dies vorkam, findet in einem sonst phosphorarmen Erz nach zwei übereinstimmenden Resultaten 0,5 % Phosphor; die Sache wird wiederholt, es stimmt. Ich bemerke hierbei noch besonders, daß ja bei den Phosphorbestimmungen mit gemessenen Flüssigkeiten gearbeitet wird. Alles schlägt sich vor den Kopf; das kann doch nicht sein. Kontrolle in der andern Abteilung: das gewöhnliche Resultat. — Rasenerz mit stets wechselndem Gehalt an Phosphor und Rückstand ist auch ein sehr beliebter Tummelplatz für den Fehlerteufel, Fehler, die für den Betrieb die unangenehmsten Folgen haben können. Man sollte es sich deshalb zum Grundsatz machen, alle wichtigen Bestimmungen von zwei auch räumlich getrennten Analytikern anfertigen zu lassen und nach verschiedenen Methoden. Das bringt mich auf die Absicht, die vor Jahren verwirklicht werden sollte: eine Normalmethode auszuarbeiten für jede einzelne Bestimmung im Eisenhüttenlaboratorium. Nach meiner Ansicht ist dieser Gedanke nicht richtig. Je mehr Methoden und je verschiedener, um so besser. Jede Methode ist gut und jede Methode ist schlecht, je nachdem. Stimmen aber zwei Resultate, auf ganz verschiedenen Wegen erlangt, überein, so kann man sicher sein, daß sie auch richtig sind.

Für die Eisenbestimmung kommt hauptsächlich die Reinhardtsche Methode in Betracht, indem man sein Augenmerk darauf zu richten hat, daß alles so praktisch eingerichtet ist, daß die verschiedenen Manipulationen leicht vonstatten gehen. Das Einfließen der Chamäleonlösung muß sich leicht bewerkstelligen lassen, die Bürette ist mit einer Vorrichtung zum selbständigen Einstellen zu versehen; das schwefelsaure Mangan läßt man direkt in einen großen Zylinder von 1200 ccm Fassung laufen; das Quecksilberchlorid und das luftdicht abzuschließende Zinnchlorür sind ebenfalls aus Vorratsflaschen in Büretten zu leiten; es muß alles fast automatisch gehen. Das Spülwasser muß unter einem gewissen Druck in die Kölbchen fließen. Eine Abflußschale ist in der Mitte des Tisches anzubringen. Auf diese Art kann man in ganz kurzer Zeit 20 bis 30 Titrationen (alle doppelt) ausführen.

Auf die Herstellung der Chamäleonlösung muß die größte Sorgfalt gelegt werden, eine Sorgfalt, die sich durch genau stimmende Analysen und gewonnene Schiedsproben reichlich bezahlt macht. Nehmen wir an, der zum Aufnehmen der Chamäleonlösung bestimmte, außen schwarz anzustreichende Ballon enthalte 40 l, so setze man in einem Emailletopf 60 l Lösung von der Stärke an, daß 1 ccm Lösung ungefähr einem Prozent Eisen entspricht. Der Inhalt des Topfes wird unter ständigem Nachfüllen von Wasser (Brunnenwasser) einige Tage zum Sieden erhitzt, dann vier bis sechs Wochen sich selbst überlassen. In dieser Zeit setzt sich alles ab, was später die Lösung ändern könnte, und man erhält eine klare Lösung, die dann bei Bedarf abgehebert wird, indem man den Bodensatz zurückläßt. Zur Titerstellung verwende man Blumendraht, der vorher gründlich mit Glaspapier und

Fließpapier zu reinigen ist, oder ein schwedisches Erz mit ganz geringem Titansäuregehalt, dessen Eisengehalt man genau kennt. Man kann auch das bei einigen Hundert Grad getrocknete, von Kahlbaum-Berlin zu beziehende Sörensensche Natriumoxalat verwenden. In dem Blumendraht nimmt man auf 1 g 0,996 g Eisen an. Der Blumendraht wird in einem Erlenmeyerkölbchen in Salzsäure gelöst, einen Tag gelinde, einen andern stärker erwärmt, am dritten Tage nimmt man das Trichterchen herunter, läßt einige Stunden, fast bis zur Sirupkonsistenz, abrauchen und titriert. In dem Blumendraht ist natürlich etwas Schwefel, vielleicht auch noch Arsen vorhanden, die auf diese Art ohne gewaltsame Mittel für die Titration unschädlich gemacht werden.

Die einzelnen Erze sind individuell zu behandeln. Schwedische Erze mit einem Gehalt an Titansäure muß man schnell titrieren, weil zu befürchten steht, daß die Titansäure durch das Zinnchlorür reduziert wird. Ein Aufschließen des Rückstandes ist in den meisten Fällen nicht nötig, sofern das Probegut nur fein genug ist und das Erz lange genug auf der Dampfplatte erwärmt wurde. Das Dalarne-Erz ist indessen unter allen Umständen aufzuschließen, wobei man sich natürlich reiner Aufschlußmaterialien zu bedienen hat. Rasenerze röstet man nach dem Einwiegen. Das Einwiegen kann man sowohl mit dem lufttrockenen als auch mit dem bei 100° getrockneten Erze vornehmen; in ersterem Falle muß man dann die Feuchtigkeit für sich besonders bestimmen und in Rechnung setzen. Das Rasenerz zieht sehr leicht Wasser an und es kann dadurch, namentlich, wenn man nicht schnell wiegt, das Resultat beeinflußt werden. Benutzt man bei Rasenerzen zum Einwiegen ein Röhrchen, so achte man darauf, daß sich das Erz nicht entmischt, indem die als solche in demselben vorhandene Kieselsäure vorrollt; eine Entmischung, die auch bei anderen Erzen mit reiner Kieselsäure in Erscheinung tritt. Puddelschlacken enthalten in dem metallisch beigemengten Eisen zum Teil viel Schwefel, den man, wie bei der Titerstellung, durch längeres Erwärmen der Lösung unschädlich zu machen hat. Die Granalien berechnet man zu 90 % metallisches Eisen. Brauneisensteine sind ebenfalls nach der Lösung längere Zeit zu erwärmen, damit das Chlor, welches sich bei Anwesenheit von Braunstein beim Lösen mit Salzsäure bildet, entweichen kann. Spanische Hämatiterze müssen, da sie leicht Wasser anziehen, rasch eingewogen werden, sind aber sonst bequem zu analysieren. Von afrikanischen Erzen ist Tafna immer aufzuschließen. Im übrigen ist die Erfahrung die beste Lehrmeisterin. Wenn man so jahrelang im Kreuzfeuer der ausgetauschten Analysen gestanden hat, dann wird sich von selbst schon eine fast tödliche Sicherheit in der Untersuchung von Eisenerzen einstellen. Mangan wird nach dem Volhard-Wolfschen Verfahren bestimmt, indem man den Eisentiter **nicht** mit 0,2946, wie Ledebur angibt, sondern mit 0,304 bis 0,305, letztere Zahl bei hochhaltigen Erzen und bei Ferromangan anwendend, multipliziert. Das zur Fällung des Eisens nötige Zinkoxyd bezieht man am besten schon geglüht, indem man es als indifferent gegen Kaliumpermanganat bestellt.

Phosphor bestimmt man auf verschiedene Art, als Magnesiumpyrophosphat — dies ist gewissermaßen die Standardmethode — oder indem man den gelben Niederschlag auf gewogenem Filter trocknet oder ihn glüht, bis er blau wird, oder indem man ihn titriert. Diese Methode ist in der Nummer vom 15. August 1901 (Nr. 16) S. 866 vorliegender Zeitschrift von Klockenberg veröffentlicht worden und stellt wohl bis heute das für den Großbetrieb geeignetste Verfahren dar. Die theoretischen Bedenken, die seinerzeit gegen die Waschflüssigkeit in der Chemiker-Zeitung geäußert wurden, mögen ihre Berechtigung haben, sind aber für die Praxis ohne Belang. Gewiß, der gelbe Niederschlag löst sich zum Teil in einer Lösung von neutralem schwefelsaurem Natron, wenn man ihn drei bis vier Tage darin läßt. Beim Auswaschen des Niederschlages ist aber doch wenigstens die paar ersten Male in dem Filter noch etwas Säure enthalten und dann spielt sich das Auswaschen in so kurzer Zeit ab, daß die Befürchtung, es könne sich etwas von dem gelben Niederschlage lösen, ganz und gar nicht angebracht ist. Die Methode ist nach allen Seiten hin geprüft und für durchaus zuverlässig befunden worden. Für Erze halte man sich zwei Lösungen, eine $^1/_1$ normale für phosphorreiche und $^1/_4$ normale für phosphorarme Erze. Zur Kontrolle muß man unbedingt auf eine andere Methode eingeübt sein.

(Schluß folgt.)

Ein verbessertes Umsteuerungsglockenventil für Regenerativöfen.

Das nächst der Siemensklappe älteste und verbreitetste Umsteuerungsventil für Regenerativöfen ist die durch eine Scheidewand geteilte runde Glocke in Verbindung mit einem quadrantisch geteilten Unterkasten, über welchen die Glocke um 90° hin und her gedreht wird. Der Abschluß der Glockenräume untereinander und nach außen wird durch Sand- oder Wasserverschluß bewirkt oder dadurch, daß die untere bearbeitete Fläche der Glocke auf dem ebenfalls bearbeiteten Unterkasten schleift. Letzterer kann in diesem Falle auch als Platte ausgebildet sein. Diese Art der Abdichtung sowohl als auch der Sandverschluß kommen für Oefen,

welche mit Steinkohlengeneratorgas gefeuert werden, nicht in Betracht, da der aus diesem Gas sich ausscheidende Teer mit dem Sande klumpige Massen bildet, welche einem dichten Abschluß hinderlich sind, oder die Reibung zwischen den bearbeiteten Flächen derart erhöht, daß die Bewegung der Glocke sehr schwierig wird. Der Wasserverschluß wirkt auch nur dann vollkommen zuverlässig, wenn das Wasser dem Unterkasten stetig zugeführt wird, wenigstens in dem Maße, wie es infolge der Erwärmung verdunstet.

Abbildung 1 und 2.
Umsteuerungs-Glockenventil.

Abbildung 3. Glockenventil
mit hydraulischer Glockenhebevorrichtung.

In der heute gebräuchlichen Form haften der Umsteuerungsglocke noch verschiedene Mängel an. Besonders unangenehm wird die schnelle Zerstörung der mittleren Scheidewand empfunden, sei es, daß sie sich verzieht und dann beim Einsenken in den Unterkasten Schwierigkeiten macht, oder daß sie sogar verbrennt und dadurch die Veranlassung zu großen Gasverlusten und schlechtem Ofengang wird. Da die Scheidewand dem Angriff der durch das Ventil strömenden heißen Essengase einseitig ausgesetzt ist, so vermag selbst eine große Materialstärke diesem Uebel nur in beschränktem Maße abzuhelfen; dazu kommt noch, daß sie von außen nicht sichtbar ist und ohne Störung des Betriebes auf ihre Beschaffenheit nicht untersucht werden kann.

Ein weiterer Uebelstand, den das Glockenventil mit allen durch Wasserverschluß abgedichteten Umsteuerungsventilen gemeinsam hat, besteht darin, daß der durch Verdunstung sich bildende Wasserdampf mit dem Gas oder der Luft in den Ofen gelangt. Für solche Betriebe, bei denen die Verbrennungsgase mit Metallen in unmittelbare Berührung kommen, hat der freie Wasserdampf im Ofen wegen seiner starken Oxydationswirkung den Nachteil, daß der Abbrand vergrößert wird; im Martinwerksbetriebe insbesondere verursacht er hohe Kosten durch seinen ungünstigen Einfluß auf die Zustellung und durch einen Mehrverbrauch an Mangan zu Desoxydationszwecken.

Die Sieg-Rheinische Hütten-Aktien-Gesellschaft in Friedrich-Wilhelmshütte (Sieg) bringt neuerdings ein Umsteuerungsglockenventil auf den Markt, welches, ohne wesentlich teurer oder komplizierter zu sein als die alte Ausführung, dessen Nachteile vermeidet. Dasselbe ist in Abbildung 1 und 2 dargestellt. Die Glocke, welche aus dünnem Blech besteht, wird durch eine doppelte Scheidewand in zwei gleich große Teile zerlegt, die nur an einigen Stellen miteinander verbunden sind, so daß zwischen den Scheidewänden ein freier Raum bleibt, welcher eine Besichtigung derselben jederzeit ohne weiteres gestattet und weiterhin den Vorteil gewährt, daß die Scheidewände gekühlt werden

können und eine Zerstörung derselben durch die Hitze daher nicht eintritt. In jeder der beiden Glockenhälften ist ein gußeiserner mit Quersteg versehener Rahmen eingenietet, welcher den innerhalb der Glocke befindlichen Teil des mit Wasser gefüllten Unterkastens vollständig und dichtschließend bedeckt, so daß kein Wasserdampf in den Ofen gelangen kann. Der Rahmen verleiht der Glocke zugleich eine große Steifigkeit.

Bei scharf betriebenen Martinöfen und anderen sehr heiß gehenden Oefen, deren Essengase mit hoher Temperatur entweichen, wird die Glocke allseitig durch Wasserberieselung gekühlt. Das an den Zwischenwänden niedertropfende Wasser wird durch den Quersteg, der für diesen Zweck hohl ausgeführt ist, abgeleitet. Auf diese Weise wird der Quersteg, welcher der Hitze der Essengase sehr ausgesetzt ist, gut gekühlt. Bei kälter gehenden Oefen, Wärmöfen, Koksöfen u. a. genügt die Kühlung durch die Luft vollkommen, um ein Verziehen und Verbrennen der Glockenwände zu verhindern. Der Unterkasten wird aus bestem Hämatiteisen hergestellt und bietet hierdurch Gewähr für einen spannungsfreien Zustand. Die durch die doppelte Zwischenwand bedingte große Breite des Kreuzes im Unterkasten ist insofern von Vorteil, als ein Undichtwerden der gemauerten Trennungswände zwischen den verschiedenen Kanälen wegen ihrer größeren Dicke nicht leicht eintreten kann. Zur Erzielung eines dichten Abschlusses zwischen Mauerwerk und Unterkasten wird letzterer mit einer besonderen Masse unterstampft.

Abbildung 3 zeigt eine Ausführungsform des Ventils, bei welcher die Glocke hydraulisch gehoben wird, und zwar durch Wasserleitungswasser von 4 bis 5 Atm. Pressung, welches auch zum Heben der Ofentüren Verwendung findet. Die Glocke hängt mit zwei Stangen an einer Traverse, welche auf Kugeln gelagert und um den Plunger drehbar ist. Der Hub ist so bemessen, daß die Glocke bis über den Rand des Unterkastens gehoben werden kann, wobei dann die Kanäle von außen sichtbar werden. Im normalen Betriebe wird er jedoch in einer Höhe begrenzt, in welcher die untere Kante der Zwischenwände den Rand des Unterkastens um ein geringes Maß überschreitet. Die Drehung der Glocke, selbst bei größten Abmessungen, erfolgt spielend leicht, ihre Höhenstellung kann durch eine einfache Zeigervorrichtung auf der Bühne sichtbar gemacht werden. Die Steuerung des Plungers geschieht mit einem Dreiweghahn. Um bei etwaigem Ausbleiben des Druckwassers keine Betriebsunterbrechung zu erleiden, fließt das Rücklaufwasser zusammen mit demjenigen aus den Hebezylindern für die Türen in ein Sammelgefäß, welches mit einer Handpumpe in Verbindung steht, die erforderlichenfalls auf die Druckleitung geschaltet wird. Die stets in dem Bassin befindliche Wassermenge ist genügend groß, um auch die Kühlung der Glocke für längere Zeit übernehmen zu können.

Abbildung 4. Glockenventil, Ausbalanzierung durch Gewichte.

In Abbildung 4 ist ein Ventil dargestellt, bei welchem die Ausbalanzierung der Glocke durch Gewichte erfolgt. Die Gegengewichtshebel greifen beiderseits an dem unteren Ring des Kugellagers an und sichern dadurch ein senkrechtes Heben der Glocke, welches durch eine solide gelagerte Führungsstange, die zugleich die Drehbewegung auf die Glocke vermittelt, noch unterstützt wird. In Verbindung mit dem Ventil liefert die genannte Firma auch eine zwangläufig betätigte Vorrichtung, welche das Heizgas während des Umsteuerns absperrt.

Gille.

Die Entstehung der lappländischen Eisenerzlagerstätten.*

Von Dr. O. Stutzer in Freiberg i. S.

In den letzten beiden Jahren konnte ich zweimal die großen Eisengruben Lapplands besuchen. Im Jahre 1905 kam ich auf einer Studienreise durch die skandinavischen Bergbaudistrikte auch nach Gellivare und Kiruna, jenen bereits nördlich des Polarkreises gelegenen großen Eisenerzfeldern. Im vergangenen Herbste, 1906, konnte ich mit Unterstützung des Iron and Steel Institutes abermals jene nordischen Gegenden besuchen. Mein Aufenthalt in Lappland währte dieses zweite Mal sechs Wochen; drei Wochen dieser Zeit hatte ich in Kiruna und drei Wochen in Gellivare mein Hauptquartier, von wo aus ich dann kleinere und größere Exkursionen in die weitere und nähere Umgebung dieser Orte unternahm.

Die lappländischen Eisenerzvorkommen werden erst seit wenigen Jahren abgebaut. Gellivare fördert seit 1888, Kiruna seit 1902 Eisenerz. In dieser kurzen Zeit haben aber die lappländischen Eisenerze bereits $^3/_4$ der ganzen schwedischen Eisenerzproduktion an sich gerissen, ein Verhältnis, das sich in Zukunft zugunsten Lapplands und zuungunsten Mittelschwedens noch mehr verschieben wird.

An dem Abbau des Eisenerzes sind in Lappland zurzeit nur zwei Orte beteiligt: Kiruna und Gellivare. Andere große Eisenerzfelder, wie Svappavara, Leveäniemi, Ekströmsberget usw., harren noch des Abbaues. Viele dieser Eisenerze sind erst in den letzten 10 Jahren mit Hilfe des Magnetometers entdeckt worden. Es darf daher auf das Auffinden neuer Lagerstätten mit Sicherheit noch gerechnet werden. Zurzeit ist das Mutungsrecht in Lappland gesperrt und werden neue Funde geheim gehalten.

Als Eisenerz tritt in Lappland Magnetit und Eisenglanz auf. Die Magnetitlagerstätten lassen sich in zwei Gruppen teilen: in titanhaltige Magnetite und phosphorhaltige Magnetite. Erstere sind an Gesteine der Gabbroreihe gebunden. Ihres Titangehaltes wegen werden sie zurzeit noch nicht abgebaut. Zu ihnen gehören die Vorkommen von Routivare, Tjabrak und Tjavelk. Ihre Entstehung wird von allen Geologen einstimmig als magmatische Ausscheidung innerhalb der sie umgebenden Eruptivgesteine angesehen.

Die Eisenglanzlagerstätten hängen meist eng mit den phosphorreichen Magnetitlagerstätten zusammen. Die phosphorreichen Magnetite sind für Gegenwart und Zukunft die wichtigsten. Sie sind stets an Gesteine der Syenitreihe gebunden, besonders an Natronsyenite und Natronsyenitporphyre. Zu ihnen gehören die Lagerstätten von Kiirunavaara, Gellivare, Ekströmsberg, Svappavara, Mertainen, Painirova und andere.

Die Mineralkombination des Erzes ist bei allen diesen Lagerstätten die gleiche: Magnetit und Apatit. Nur Svappavara führt nebenbei viel Kalzit.

Die Gestalt der Lagerstätten ist verschieden. In Painirova und Mertainen haben wir Magnetitschlieren in einem Syenitporphyr, bei Kiruna Magnetitgänge in einem Keratophyr und bei Ekströmsberg Magnetitströme in einem Syenitporphyr. Bei Svappavara ist der Syenitporphyr durch Metamorphose in einen Syenitgranulit, bei Gellivare in roten Syenitgneis verwandelt. An beiden Orten tritt das Erz gangförmig auf.

Die Entstehung aller dieser Magnetitvorkommen ist bisher in verschiedener Weise beantwortet. Alle ernst zu nehmenden Beobachter stimmen aber darin überein, daß das Eisenmolekül und das umgebende eruptive Nebengestein ursprünglich einem und demselben in der Tiefe gelegenen Herde entstammt. Nur über die Begleiter und den Molekularzustand der Eisenatome während der Bildung der jetzigen Lagerstätten herrscht verschiedene Ansicht. In Painirova finden wir einen recht frischen Syenitporphyr. Dieser Syenitporphyr führt in kleinen Kristallen Magnetit. Nimmt der Magnetitgehalt zu, so wird das Gestein dunkler und Magnetitnebel durchschwärmen den roten Porphyr. Durch weitere Zunahme des Eisenerzes können feste Magnetite mit einzelnen Feldspäten und schließlich reine Magnetite entstehen. Der eruptive Syenitporphyr ist magmatisch entstanden, und der schrittweise Uebergang von frischem Syenitporphyr in Erz spricht für eine magmatische Entstehung des Magnetits. Eine weitere Begründung für die magmatische Entstehung des Erzes in Painirova liegt in der Verteilung von Apatit und Magnetit. Die Magnetitschlieren im Syenitporphyr sind bisweilen scharf begrenzt und in diesem dichten Magnetit stehen dann senkrecht zum Kontakte mit dem Nebengestein große weiße Apatitkristalle. Diese Erscheinung kann nur als auf magmatischem Wege entstanden gedacht werden, denn die vorliegende Mineralkombination und Struktur könnte bei anderer Entstehung (pneumatolytisch oder hydatogen) nur durch spätere Metamorphose unter allseitigem Druck erklärt werden, wogegen aber das unmetamorphosierte Nebengestein, der frische Syenitporphyr spricht.

* Näheres siehe „Neues Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie“ 1907. O. Stutzer: »Geologie und Genesis der lappländischen Eisenerzlagerstätten«, sowie „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1907. O. Stutzer: »The genesis of the lapland iron-ore deposits«. Die folgenden Mitteilungen bringen kurz die Ergebnisse der eben zitierten Arbeiten.

Die Erze von Mertainen bilden Schlieren und kleine kompakte Mandeln in einem Syenitporphyr. Ihre Genesis ist der von Painirova ähnlich. Die Erzbreccien von Mertainen sprechen nicht gegen magmatische Entstehung, Magnetit kristallisiert in kleineren Mengen stets zuerst, in größeren Mengen aber stets zuletzt aus. Es könnten diese Breccien durch Druckwirkung auf eine noch dickflüssige Magnetitmasse innerhalb eines schon teilweise verfestigten Syenitporphyrs gedeutet werden. Die kleinen Gänge wären dann als magmatische Gänge aufzufassen. Eine große Nebenrolle ist bei allen diesen Bildungen der Pneumatolyse zuzusprechen. Die Gegenwart vieler Mineralisatoren weist darauf hin.

Bei Kiruna haben wir als Nebengestein der Erze Natronsyenitporphyre. Dieselben gehen in Natronsyenit über. Sie zeigen Resorptionserscheinungen an Feldspäten und Gesteinseinschlüssen. Verschieden alte Porphyre durchsetzen einander. Die Porphyre sind als Gangporphyre und nicht als Ergußporphyre aufzufassen. Das Erz entstand bei Kiruna relativ gleichzeitig mit den Porphyren. Hierfür sprechen das Auftreten kleiner und großer Magnetitschlieren und kompakter Magnetitmandeln im Syenitporphyr sowie einzelne schrittweise Uebergänge von Erz in frischen Porphyr.

Das Erz durchsetzt an mehreren Stellen in typischen Gängen das Nebengestein. Die Füllung der Gänge ist kompakt und besteht aus Magnetit und Apatit. Die Gänge zeigen nicht die charakteristischen Merkmale hydatogener oder pneumatolytisch hydatogener Entstehung; sie sind nicht porös, haben keine Drusen, keine Lagenstruktur und keine Gangart. Sie müssen auf magmatischem Wege relativ gleichzeitig mit dem magmatisch entstandenen Porphyr sich gebildet haben. Hierfür sprechen weiter pegmatitische Schlieren im Erz, Resorptionserscheinungen an Hornblendesäulen im Erz, und die Strukturverhältnisse zwischen Apatit und Magnetit.

Apatit und Magnetit sind bei Kiruna gleichzeitig entstanden. Wir haben Apatitschlieren in Magnetit, und Magnetitbreccien in Apatit. Wir kennen sich pseudopodienartig verzweigende Apatitmassen im Eisenerz, schriftgranitähnliche Strukturen und andere Verwachsungen. Meist sind beide Mineralien so innig miteinander vermengt, daß sie auf mechanischem Wege nicht getrennt werden können. Das Eisenerz ist am Kontakte mit reinen Apatitlinsen in der Regel besonders phosphorarm. Es spricht dies gegen die Annahme einer späteren Zuführung der Apatitsubstanz. Die Apatitschlieren im Eisenerz könnte man mit Seigerungserscheinungen vergleichen.

Fließstrukturen von phosphorreichem in phosphorarmem Eisenerz sind in Kiruna häufig, Ströme von hellem, feinkörnigerem Apatit in dunklerem Apatit selten. Ein an Ringelerz erinnerndes Apatit-Magnetit-Porphyrgestein fand man auf dem Luossavaara. Ueber die Genesis der Kiruna-Erze darf man daher sagen: Die Magnetite der Umgegend von Kiruna hängen genetisch aufs engste mit den sie begleitenden Keratophyren zusammen. Wie die Porphyre sind sie auf magmatischem Wege entstanden und relativ gleichzeitig mit diesen nach oben durchgestoßen.

Ebenfalls auf magmatischem Wege haben sich die Eisenerze von Ekströmsberget gebildet. Die Porphyre sind hier jedoch Ergußgesteine und haben wir in dem Erz von Ekströmsberget magmatische Magnetit-Porphyrergüsse.

Bei Gellivare ist der Natronsyenit bezw. Natronsyenitporphyr in roten Gneis, das kompakte feste Erz in körniges Erz umgewandelt. Als Apatit tritt wieder Fluorapatit auf, der sich in allen Verhältnissen mit dem Erze mischen kann und bisweilen in reinen, linsenförmigen Massen vorkommt. Das Verhältnis des Erzes zum Nebengestein ist bei Gellivare dasselbe wie bei Kiruna. Gänge von Magnetit, meist mit Hornblende und Apatit vermengt, setzen hier und da ins Nebengestein hinein und schaffen eine Imprägnationszone.

Am Kontakte finden wir hier wie dort eine chemische Einwirkung des Erzes auf das Nebengestein, die Bildung von Amphibol und Biotit. Das Nebengestein selbst ist an beiden Orten chemisch identisch. Der Hauptbestandteil ist stets ein natronreicher Feldspat, Mikroperthit und Albit sowie Mikroklin. Nur die Struktur des Nebengesteines ist verschieden. Bei Gellivare haben wir einen „Natronsyenitgneis“ und bei Kiruna einen „Natronsyenitporphyr“. An beiden Orten werden diese Gesteine der Natronsyenitreihe von etwas jüngeren, mehr saueren Gesteinen durchsetzt, bei Kiruna von Quarzkeratophyren und schließlich von Quarz-Eisenglanzgängen, bei Gellivare von „Natrongranitgneisen“ und Pegmatiten.

Eine genetische Erklärung der Erzlagerstätte Gellivare fällt und besteht demnach mit einer Erklärung der Erzlagerstätte bei Kiruna. Da für Kiruna eine epigenetische, magmatische Entstehung angenommen wurde, so muß auch für Gellivare eine ursprünglich epigenetische, magmatische Entstehung angenommen werden. Als Endresultat darf daher mitgeteilt werden: Die phosphorreichen Magnetitlagerstätten Nordschwedens sind alle an Eruptivgesteine der Syenitreihe gebunden. Sie sind auf magmatischem Wege entstanden und zwar entweder als magmatische Ausscheidungen in situ, oder als gewanderte magmatische Ausscheidungen, als magmatische Gänge und Ergüsse. Der Pneumatolyse ist bei Bildung dieser Erze eine nicht unbedeutende Nebenrolle zuzuschreiben.

Gießerei-Mitteilungen.

Der Entwurf und die Ausführung von Gießereibauten.*

Wenn der Vortragende, Zivilingenieur Geo. K. Hooper, New York, keine Zahlenangaben macht, wie sie manchem Ingenieur oder Architekten,** der eine Gießerei bauen oder umbauen will, erwünscht wären, so läßt er sich vielleicht von dem Gesichtspunkte leiten, daß solche Zahlen für denjenigen, der nicht Spezialist ist, eher schädlich als nützlich sein können, weil sie sich nicht in einfacher Weise auf andere Verhältnisse übertragen lassen und spätere Mißerfolge auf den Vortragenden zurückgeführt werden, während seine Angaben nur nicht richtig angewendet wurden. Hooper führt aus, daß das Gießereigeschäft ein spezialisiertes geworden ist und daß man mit allgemeinen Angaben heute nicht weit kommt.

Für die Herstellung von schwerem Guß wendet er mehrere Arten von Entwürfen an. Bei dem ersten wird die Ofenanlage und das Materialdepot an einen Giebel der Gießerei gelegt; von dieser Basis aus gehen drei Schiffe, in deren mittelstem die Kranen laufen, zu der am andern Giebel liegenden Putzerei. Velozipedkrane, welche von einem Ort zum andern gesetzt werden können, sind sowohl im Mittel- wie in den Seitenschiffen angeordnet. Der Kupolofenraum ist gegen die Gießerei durch eine Mauer abgeschlossen. Die kleine Arbeit wird in der Nähe der Kupolöfen ausgeführt, die schwerere, wie überall, entfernter von ihnen.

Das Hauptgebäude ist aus Eisenfachwerk mit Ziegeln ausgemauert, das Dach wird aus Schlackenbeton auf Holzschalung hergestellt. Der Fußboden besteht aus Formsand, Oberlicht ist nicht notwendig, da hohe Seitenfenster angeordnet sind; große Ventilatoren sind auf das Dach gesetzt, um eine gute Luftzirkulation herbeizuführen. Bei der Vergrößerung einer derartigen Gießerei von 107 m Länge mußte die Putzerei verlegt werden. Man hätte dann auch eine zweite Kupolofenanlage anordnen können, doch dürfte dies kaum nötig sein, weil flüssiges Eisen für große Stücke auch auf weitere Entfernungen befördert werden kann.***

Der zweite Entwurf nach dem Basilika-System für mittleren und schweren Guß, wobei sich besonders viel Kernguß befand, bestand aus einem breiteren Mittelschiff und zwei Seitenschiffen. Die Materialschuppen wurden an eine Seite des Grundstückes gelegt; durch dieselben führt ein erhöhtes Geleise, so daß die Materialien von den Wagen abgeworfen werden können. Die Schuppen nehmen der Gießerei wenig Licht weg, weil sie in etwa 4 m Abstand von ihr angelegt sind. Auch brauchen der Schmelzraum, die Oefen und die Sandaufbereitung, welche in diesem Seitenschiff liegen, an und für sich nicht viel Licht. Der Koks wird durch einen Plungeraufzug, das Roheisen durch einen Velozipedkran gehoben. Die geputzten Gußstücke werden in einem Hof oder Bau, welcher rechtwinklig zu der Hauptachse liegt, und an die Maschinenbauwerkstätten stößt, aufgestapelt. Da, wie bemerkt, viel Kernguß gemacht wird, so gibt es in der Putzerei viel Rückstände, welche durch Elevatoren in hochliegende Rümpfe gebracht werden, aus welchen sie in Karren oder Waggons abgelassen werden. Der Fußboden der Gießerei besteht aus Sand, der der Putzerei aus Beton.

Ein dritter Typ, welcher verschiedene Arten von grobem Guß herstellt und besonders für Kokillenguß eingerichtet ist, wurde mit Rücksicht auf Erweiterung entworfen. Der Schmelzraum wurde hier in die Mitte des Gebäudes gelegt, wobei der Platz davor von dem Pfannen- und Kokillenraume eingenommen ist. Da viele Dammgruben vorhanden sind, muß der Fußboden um dieselben betoniert sein. Eine Anlage dieser Art kann drei und mehr Schiffe haben, wenn die Oefen vom Hauptschiffe aus durch Kranen erreicht werden können. Die Gichtbühne sollte von einem Laufkran bestrichen werden, um schwere Wrackstücke bei den Gattierungen benutzen und auch ganze Waggonladungen von Roheisen zu den Kupol- oder Flammöfen befördern zu können.

Im allgemeinen ist die für einen Former notwendige Grundfläche bei der Herstellung von leichtem Grauguß ebenso groß oder eher größer als bei schwerem Guß, aber die behandelte Gewichtsmenge ist verhältnismäßig viel kleiner. Vielfach sind keine Laufkrane nötig und Wagen oder Laufkatzen reichen aus. Die Kernmacherei kann entfernt von der Gießerei angelegt werden. Ein besonderer Raum für die Modellplatten und für die Instandhaltung der Formmaschinen ist dagegen notwendig. Da, wo viel Formmaschinenguß hergestellt wird, sind leichte Laufkrane zum Gießen wie zum Bedienen der Formmaschinen empfehlenswert. Auch muß ein großer Raum für die Ablage der Formkasten vorhanden sein, wozu sich eine Galerie eignet.

Gießereien für Spezialformmaschinenguß können mehrere Stockwerke hoch sein; die Gießerei wird dann im oberen Stock und die anderen Abteilungen darunter angeordnet. Die zweistöckige Bauweise läßt sich auch da anwenden, wo verschiedene in besonderen Gebäuden untergebrachte Gießereiabteilungen ein Ganzes bilden. Diese einzelnen Abteilungen sind dann derart zu gruppieren, daß sie sämtlich ihre Rohstoffe und ihre Kerne von je einer Hauptstelle beziehen, über der sich dann die Modelltischlerei oder das Modellager unterbringen lassen. Die unteren Stockwerke müssen hoch sein, damit die Sandmühlen bequem beschickt werden können. Der Fußboden der oberen Stockwerke kann in praktischer Weise aus Ziegelsteinen hergestellt werden, welche auf eine Zwischenlage von Sand auf Planken gelegt sind. Die Planken sind mit einem wasserdichten Ueberzug zu versehen. Dieser Fußboden hat den Vorzug, daß er später leicht geändert werden kann. Das Dach sollte stark gebaut und geeignet sein,

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung der American Foundrymen's Association zu Philadelphia, Mai 1907. Vergl. hierüber „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 29 S. 1073.

** Es kommen tatsächlich noch heute Fälle vor, daß Gießereien von Architekten nach den Angaben des Gießermeisters ohne Beihilfe eines Spezialingenieurs ausgeführt werden.

*** Nach dem Prinzip der hier beschriebenen Gießerei dürfte die Gießerei der Niles Werkzeugmaschinenfabrik in Oberschöneweide bei Berlin erbaut sein („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 811). Uns fällt auf, daß eine Gießerei von 107 m Länge für schweren Guß bei drei gleichen Schiffen keinen Quertransport hat. Wenn diese Gießerei später verlängert werden sollte, so wird sich zwar das flüssige Eisen wie die fertigen Gußstücke bequem auch über 107 m befördern lassen, aber der Transport des flüssigen Eisens wird doch viele Former stören, was lange nicht in dem Maße der Fall sein würde, wenn die Kupolöfen nahe der Gießereimitte im Seitenschiffe stehen würden, wie es bei uns üblich ist, und wenn man dem Mittelschiff eine größere Spannweite als den Seitenschiffen gibt. *Anm. d. Refer.*

Laufschienen daranzuhängen. Die Gußstücke werden auf Rutschen nach dem unteren Stockwerk befördert, wo sie geputzt und weiter behandelt werden.

Anlagen mit weitgehender Arbeitsteilung, die besondere Vorrichtungen für die Handhabung von Formen, Formkasten, Gußstücken usw. enthalten, werden nach zwei Typen ausgeführt, entweder als ein zwei oder mehr Stockwerke hoher Bau mit den Transportvorrichtungen in dem oberen Stockwerk, oder es wird die ganze Anlage in einer Flucht zu ebener Erde angeordnet. Welche Bauweise zu empfehlen ist, hängt von dem Preise des Grund und Bodens ab und von den Abmessungen, welche die für die Gußwaren nötigen Kerne haben. Die Fußböden solcher Gießereien werden am besten in Beton ausgeführt, weil das Gießen erfolgt, während die Formkasten in Bewegung sind. Die Dachkonstruktion muß gut versteift sein, da sie viele Beförderungsvorrichtungen zu tragen hat; die Eisenkonstruktion muß bequem geputzt werden können und gut im Anstrich gehalten sein, da sie leicht rostet. Holzschalung mit Schlackenbetondecke gibt ein gutes, billiges Dach. Die Fenster werden meist in Holzrahmen gesetzt. Die Mauern werden gewöhnlich aus Ziegelsteinen mit und ohne Eisensäulen ausgeführt; für Innenmauern sind Hohlziegel zu empfehlen.

Wände aus Glas und Eisen, welche eine Zeitlang beliebt waren, sind im allgemeinen für Gießereien weniger empfehlenswert, da sie im Winter kalt und im Sommer heiß sind. Die Hälfte der Umfassungswandungen von Gießereien als Fenster ausgebildet, wird für gewöhnlich genügend Licht geben.

Die Kupolöfen sollen hochgestellt sein, damit ein Mann unter ihnen arbeiten kann und damit Pfannen von verschiedener Größe unter den Abstich gestellt werden können. Bei den kontinuierlichen Gießereien, d. h. wo nach einem ununterbrochenen Verfahren gearbeitet wird, ist ein Mischer zwischen den Kupolofen und die Gießpfanne eingeschaltet. Es wäre zu wünschen, daß ein praktischer Windregulator bald erfunden wird. Als Höhe für den Kupolofen werden 3,35 bis 4,27 m von den Düsen bis zur Gicht empfohlen.

Für kleine Roheisenmengen genügt das Zerkleinern der Masseln von Hand. Den Vorteil einer Kupolofen-Chargiermaschine kann Hooper noch nicht einsehen. Das Roheisenlager sollte von einem Laufkran bestrichen und Schmalspurwagen so wenig wie möglich gebraucht werden. Nach dem Gichtboden führt Hooper gewöhnlich von dem Abstich ein Sprachrohr, was auch bei uns sehr empfehlenswert sein dürfte.

Für die Handhabung großer Formkasten ist ein Lokomotivkran zu empfehlen. Der Vortragende zieht denselben einem Laufkran vor, welcher durch die Wand der Gebäude geführt ist. Für die Beförderung des Sandes werden Riemenelevatoren empfohlen.

Bei einer kontinuierlichen Gießerei muß große Sorgfalt darauf verwendet werden, daß alle einzelnen Operationen in der Fabrikation getrennt voneinander durchgeführt werden und genügend Raum zwischen denselben bleibt, damit irgend eine Unterbrechung nicht den ganzen Betrieb stört.

Die Kernmacherei hängt natürlich von der Art der anzufertigenden Kerne ab. Große Kerne müssen in der Gießerei angefertigt werden, kleine können in einem besonderen Gebäude hergestellt werden, von wo sie durch Transporteure zur Gießerei befördert und dort durch Jungen verteilt werden. Große Trockenkammern baut Hooper mit Feuerung unter dem Boden der Kammer, kleinere mit Oelgasfeuerung.

Wenn Krane und Laufkatzen angewandt werden, so ist achtzugeben, daß bei den Kreuzungen der Bahnen ein Zusammenstoßen oder gegenseitiges Stören vermieden werden. —

Aus diesem Vortrage ist vor allem ersichtlich, daß man in Amerika Gießereien nicht nach Normalien oder schablonenhaft baut.

Vielmehr werden die speziell vorliegenden Verhältnisse berücksichtigt, und auf dieselben werden die Erfahrungen des Spezialisten angewandt. Kleinere Gießereien scheint man drüben nicht mehr zu bauen, dagegen scheint es, als ob sich die Gießereien bis auf das äußerste spezialisieren und in bestimmten Artikeln mit reichlicher Anwendung von mechanischen Hilfsmitteln eine hohe Produktion erreichen. Auch bei uns sollten die Gießereien mehr dahin streben, als es jetzt geschieht; dazu müssen sie aber ihre Einrichtungen derart vervollkommnen, daß sie das Beste auf die billigste Weise herstellen und jeder Konkurrenz die Spitze bieten können.

Ganz kleine Gießereien, welche heute ein kümmerliches Dasein fristen, sollten den Betrieb einstellen. Ob aber in der übermäßig gesteigerten Produktion, welche bei uns schwer abzusetzen ist, ein Segen liegt, mag dahin gestellt bleiben.

Kötzschenbroda, Juli 1907. *E. Freytag.*

Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaften im Jahre 1906.

Dem Berichte für 1906 entnehmen wir: Die Zahl der Betriebe betrug am 1. Januar 1907 222, die Zahl der versicherten Personen ist von 149888 auf 163507 gestiegen. Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich auf 245387252 (i. V. 211864252) ℳ. Auf den Kopf des Versicherten entfiel ein Lohn von 1508 (1413) ℳ.

Verletzte Personen, für die im Laufe des Berichtsjahres Entschädigungen gezahlt wurden: 2635. Die Folgen der Verletzungen stellten sich wie folgt:

Bei	201	Personen Tod,
„	1770	dauernde teilweise Erwerbsunfähigkeit,
„	191	„ völlige „
„	473	vorübergehende „
	2635	

Die Entschädigungsbeträge beliefen sich auf 3886002,94 (3525571,35) ℳ.

Die Umlage betrug 4665146,86 ℳ. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen:

	ℳ
Verwaltungskosten	314 247,26
Unfallentschädigung	3 886 002,94
Einlage in den Reservefonds	729 168,66
	4 929 418,86
Ab: Zinsen des Reservefonds	264 272,—
	4 665 146 86

Aus dem Bericht des technischen Aufsichtsbeamten Hrn. Freudenberg teilen wir folgendes mit: Die Zahl der Reisetage im Berichtsjahre belief sich auf 120. Davon entfielen auf die Besichtigung von Werksanlagen und Unfallunter-

suchungen 82, auf Teilnahme an Sitzungen, Besuch der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt mit Betriebsingenieuren, Meistern und Arbeitern 38 Tage. Die Werksbesichtigungen und Unfalluntersuchungen erreichten die Zahl 151. Dieselbe verteilt sich wie folgt: 85 Besichtigungen ohne Veranlassung zu Bemerkungen, 39 Besichtigungen mit Bemerkungen über erforderliche Schutzvorkehrungen und mangelhafte Beachtung der Ausführungsbestimmungen, 27 Unfalluntersuchungen.

Der im vorigjährigen Bericht erwähnte Wunsch der technischen Aufsichtsbeamten der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften, der Verband möge eine gemeinschaftliche Konferenz seiner technischen Beamten mit den Maschinenfabrikanten, welche sich mit der Herstellung von Pressen und Stanzen und von Fallhämmern befassen, veranlassen, in welcher die nötigen Schutzvorkehrungen an diesen gefährlichen Maschinen beraten und festgelegt würden, ist zur Ausführung gebracht.

In Ausführung des Beschlusses des Genossenschaftsvorstandes, auch im Jahre 1906 Meister- und Arbeiterreisen zur Besichtigung der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg zu veranstalten, besuchte ich die Ausstellung zweimal, und zwar vom 3. bis 6. Oktober mit 45 Meistern und Arbeitern und vom 10. bis 13. Oktober mit 44 Meistern und Arbeitern. An diese Besichtigungen schloß sich eine dritte an, welche, durch einen zur Genossenschaft gehörigen Betrieb angeregt, in den Tagen vom 15. bis 17. Oktober durch Betriebsingenieure ausgeführt wurde.

Die allgemein üblichen Schutzvorkehrungen, wie Verdeckung der Zahnräder, gute und wirksame Ausrückvorrichtungen usw., sind bei Bestellung der Maschinen aller Art stets von den Lieferanten zu fordern. Für die Instandhaltung der vorhandenen Schutzvorkehrungen müssen allerdings die Betriebe selbst verantwortlich gemacht werden. Stete Kontrolle nicht nur über die Schutzvorkehrungen an Maschinen, sondern auch über die Befolgung der Ausführungsbestimmungen kann ich nur angelegentlichst empfehlen.

Das Berichtsjahr brachte einige Massenunfälle und eine bedauerlich hohe Zahl von Todesfällen. Bei den Anlagen, bei denen das gereinigte Hochofengas zum Betriebe von Kraftmaschinen benutzt wird, macht sich dasselbe als ein sehr unheimlicher Gast bemerkbar, der durch die geringsten Undichtigkeiten der Zuleitungen austritt, sich unbemerkt in den Fundamenträumen verbreitet und selbst durch dicke Mauern in Nebenräume tritt.

Von den zahlreichen Einzeltodesfällen ist eine große Zahl auf Selbstverschulden zurückzuführen. Die Zahl der im Berichtsjahre gemeldeten Unfälle beträgt 32 441 gegen 29 677 im Vorjahre. Von diesen Unfällen sind 2635 oder 8,6 % entschädigungspflichtig geworden. Auf 1000 Arbeiter entfallen 16,1 Verletzungen. Der Anteil der Augenverletzungen beträgt auf 10 000 Arbeiter 11,8.

Der Arbeiterwechsel war der bis dahin lebhafteste und beträgt 49 % der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter, gegen 46, 43,55, 42,3 und 39,8 % in den Vorjahren. Dementsprechend ist auch die Zunahme der Verletzungen im ersten Jahre der Beschäftigung auf den Werken. Die Zahl der Verletzungen ist 43,4 % gegen 38,1, 36,6 und 34,8 % der Vorjahre. Im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit war der Satz 47,3 % gegen 44,3, 42,36 und 40,7 % in den Vorjahren.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

12. August 1907. Kl. 7 c, B 44 993. **Ziehpresse. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie., Bonn a. Rh.**

Kl. 7 c, K 30 481. **Stanz- und Ziehpresse mit vom Stempel angetriebener Zuführungsvorrichtung. Otto Kimmel, Lambrecht, Pfalz.**

Kl. 7 c, Sch 23 275. **Vorrichtung zum Lochen von Blechen nach Maßgabe einer Mustergebevorrichtung. Moritz Schindler, Teplitz-Schönau, Böhm.; Vertreter: C. G. Gsell, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.**

Kl. 7 c, W 26 183. **Vorrichtung zum Auftragen von Dichtungsmasse auf die Boden- oder Deckelränder von Gefäßen. Arthur Wilzin, Clichy, Seine, Frankr.; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.**

Kl. 10 a, K 32 856. **Kammer- oder Retortenofen, besonders zur Erzeugung von Gas und Koks, bei dem das Heizgas heiß zuströmt und in ⊓förmigen (rückkehrenden) Heizzügen verbrennt. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Isenbergstr. 30.**

Kl. 31 c, F 22 566. **Kern zur Herstellung der Sandform für stehend zu gießende Rohre. Lorenz Frohmader, Selb, Oberfranken.**

Kl. 80 b, Sch 28 908. **Verfahren, die Bindekraft basischer Kalksilikate, wie Portlandzement, Hochofenschlacke und dergl., durch Zusatz gemahlener hochkieselsäurehaltiger Stoffe und nachfolgende Härtung der Formlinge mittels gespannten Wasserdampfes zu erhöhen. Dr. W. Schumacher, Osnabrück, Lotterstr. 122.**

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Juli 1907. Kl. 49 b, Nr. 313 181. **Feile mit kreisbogenförmigen Zähnen. A. Vernaz, Genf; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.**

Kl. 49 e, Nr. 312 748. **Federzughammer, bei dem die Lager der Hammerwelle verschiebbar sind. Emil Petermann, Birmenitz b. Ostrau.**

Kl. 49 f, Nr. 313 040. **Biegevorrichtung für Winkel-, U-, T, I-Eisen und Schienen usw. Vereinigte Kammerich'sche Werke, Akt.-Ges., Berlin.**

Kl. 49 f, Nr. 313 085. **Schmiedeherd mit einem als runder Mantel ausgebildeten Fuß. Paul Sprenger, Berlin, Gubenerstr. 31.**

5. August 1907. Kl. 1 a, Nr. 313 505. **Siebrost aus Dreikanteisen mit verbrochenen Kanten. Arnold Morsbach, Dünnwald.**

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 180030, vom 29. Juli 1903. Max Mannesmann in Paris. *Walzwerk zum Strecken von Rohren und anderen Hohlkörpern mittels mehrerer aufeinander folgender Walzenpaare oder Walzensätze mit zunehmender Geschwindigkeit und beweglichem Dorn.*

Das Walzwerk besteht aus mehreren hintereinander angeordneten Walzenpaaren oder Walzensätzen *a, b, c, d,* von denen dem nachfolgenden Paar stets eine größere Geschwindigkeit als dem vorhergehenden gegeben wird. Der z. B. durch die endlose Kette *f* angetriebene Dorn *e* erhält eine Geschwindigkeit, die gleich ist der Drehgeschwindigkeit des letzten Walzensatzes *d*.

Durch diese Einrichtung wird die Streckarbeit möglichst gesteigert, zugleich aber die Vorbewegung des Materials vollständig gesichert, da der letzte Walzensatz *d* in Verbindung mit dem mit gleicher Geschwindigkeit durchgezogenen Dorn *e* das Material in regelmäßiger Weise wegzieht und wegspinnt, während die vorderen Walzenpaare *a, b, c* die Streckung des Rohres besorgen.

Kl. 19a, Nr. 180041, vom 22. November 1904 Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co., Aktien-Gesellschaft in Kalk bei Köln. *Einrichtung zur Verhinderung des Wanderns von Eisenbahnschienen.*

Die Längsschwellen *b*, die mit den Querschwellen *a* zu einem Ganzen vereinigt sind, besitzen unter dem Schienenstoß eine Auspressung *c*, die in eine entsprechend große Aussparung *d* der beiden Schienenfüße hineinpaßt. Statt der Auspressung *c* kann die Längsschwelle *b* auch ein Loch erhalten, in das eine entsprechend gestaltete Platte mit Zapfen eingesetzt wird.

Kl. 21h, Nr. 180227, vom 6. Dezember 1904. Otto Frick in Saltsjöbaden (Schweden). *Elektrischer Transformatorofen.*

Die Schmelzrinne und der sie abdeckende Deckel, der bisher gewöhnlich aus mehreren sektorförmigen Teilen bestand, erfuhren bei elektrischen Schmelzöfen infolge des häufigen Abdeckens und der ungleichmäßigen Beschickung eine ungleiche Abnutzung. Um diese zu vermeiden, sollen Rinne und Deckel gegeneinander drehbar eingerichtet werden, so daß der Ofen auf seinem ganzen Umfang durch eine einzige oder nur wenige in dem Deckel befindliche Oeffnungen völlig gleichförmig beschickt zu werden vermag. Es kann sowohl der Ofen *a* fest und sein Deckel *b* auf Rollen *c* drehbar, als auch umgekehrt der Ofen drehbar und der Ofendeckel *b* fest angeordnet sein.

Kl. 12e, Nr. 180116, vom 6. Juni 1905. Wenzel Heß in Königshof, Böhmen. *Mit Wassereinspritzung arbeitende Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Gichtgasen, mit Absperrventilen in den Zu- und Ableitungen.*

Die bisher in den Zu- und Ableitungen der Gichtgasreiniger vorgesehenen Absperrventile sind innerhalb der Staubabscheidungskammern angeordnet, indem die Mündungen der Zuleitungen in die Kammern hineinragen, als Ventilsitze ausgebildet und so gebaut sind, daß der Dichtungsrand dieser Mündungen senkrecht gerichtet ist. Die Absperrung dieser Mündungen erfolgt durch glockenartige Ventile, die mit scharfen Dichtungsrändern versehen sind und von außen gesteuert werden.

Die Einrichtung bezweckt, die Absonderung von Staub in den Leitungen zu verhindern, was bisher an den Stellen, wo die Ventile eingebaut waren, der Fall war.

Kl. 24e, Nr. 180163, vom 23. September 1905. Friedrich Thiele in Hildesheim. *Gaserzeuger.*

Der als Vorwärmer für die Luft dienende Zwischenraum zwischen den beiden Mänteln *a* und *b* ist nach oben gegen den Gasaustritt *c* durch einen Sandverschluß *d* in solcher Höhe abgeschlossen, daß ein Entweichen von Gas durch die Fugen der etwa zerborstenen Schamotteausmauerung hinter den Steinen unmittelbar zum Gasaustritt, ohne daß es die oben glühende Kohlenschicht im Generatorschacht durchstrichen hat und möglichst vollständig reduziert ist, verhindert wird. Der innere Mantel *a* ist um den Generatorschacht nachgiebig gelegt und wird durch Bolzen *e* und Druckfedern *f* in Stellung gehalten. Die Luft tritt bei *g* ein und vorgewärmt bei *h* wieder aus.

Kl. 49e, Nr. 180900, vom 11. August 1905. Ernst Peters in Düsseldorf. *Steuerung für Riemenfallhämmer mit ständig umlaufender Hubscheibe.*

Der Riemen *a* für den Hammerbär *b* wird über die auf der Antriebwelle *c* sitzende Riemscheibe *d* und dann zwischen zwei Reibrollen *e* und *f* geführt. Von diesen ist *e* fest gelagert, während *f* auf dem um Bolzen *g* drehbaren Hebelarm *h* gelagert ist, der einerseits mit dem Steuerhebel *i* verbunden ist und anderseits den Rahmen *k* für die Riementragrollen *l* trägt. Durch eine Feder *m* wird der Hebel *h* für gewöhnlich so weit angehoben, daß die Reibrolle *f*, die durch einen Riemen *n* von der Riemscheibe *o* ständig angetrieben wird, von der Rolle *e* etwas entfernt ist und die Tragrollen *l* den Riemen *a* von der gleichfalls umlaufenden Riemscheibe *d* abheben. Wird hingegen der Hebel *h* niedergezogen, so senken sich die Rollen *l*, so daß der Riemen *a* auf der Scheibe *d* zum Aufliegen kommt und, da auch gleichzeitig die angetriebene Reibrolle *f* gegen *e* gepreßt wird, von letzteren mitgenommen wird und den Hammerbär *b* hochzieht.

Kl. 49f, Nr. 179999, vom 4. Mai 1905. Karl Kohut in Nawojowa b. Neu-Sandec, Galizien. *Biegemaschine für Flach- und Fassoneisen mit drei in gleicher Richtung angetriebenen Walzen.*

Um bei jeder Stellung der drei Biegewalzen *a*, *b* und *c* einen ununterbrochenen Eingriff der auf den Achsen der Biegewalzen befestigten Antriebsräder *d*, *e* und *f* zu erzielen, sind diese Achsen durch zwei gleichschenkelige Schubkurbelgetriebe *g* und *h* so miteinander verbunden, daß die eigentliche Biegewalze *c* die Kurbelzapfen der Kurbeln *g* und *h* bildet. Die eine der beiden unteren Walzen und zwar *a* ist fest gelagert, die andere (*b*) hingegen entweder in den gerade geführten Kreuzköpfen der Schubkurbelgetriebe gelagert, oder wie dargestellt, unmittelbar mit den Zapfen in geraden Schlitzen des Maschinenständers geführt. Durch Verschiebung der Kreuzköpfe bezw. der Walze *b* nach der einen oder andern Richtung — im dargestellten Beispiel durch die Gewindespindel *i* — wird die obere Walze *c* entweder gehoben oder gesenkt und damit das Werkstück *k* schwächer oder stärker gebogen.

Die eine der beiden Kurbeln *h* ist so weit verlängert, daß auf ihr ein mit dem Zahnrade *l* in Eingriff stehendes Antriebrad *m* gelagert werden kann.

Kl. 31b, Nr. 180098, vom 15. Mai 1905. Bopp & Reuther in Mannheim-Waldhof. *Formmaschine mit Modell- und Durchziehplatte.*

Für Modelle, die aus zwei unsymmetrischen Hälften bestanden, mußten Durchziehplatte und Modellplatte für jede Modellhälfte ausgewechselt oder für jede Hälfte eine besondere Formmaschine benutzt werden. Beides wird gemäß der Erfindung dadurch vermieden, daß die Durchziehplatte *a* für beide Modellhälften *b* brauchbar gemacht wird. Sie erhält einen Ausschnitt, in den jede der Modellhälften paßt; die jeweils durch die Modellhälfte nicht gedeckten Teile des Ausschnittes werden durch Deck- oder Blindstücke *c* in der Dicke der Durchziehplatte ausgefüllt, die am Modell angebracht sind. Die Durchziehplatte *a* kann aber auch ebenso wie die Modellplatte *d* um Zapfen drehbar sein, wobei dann ihr Ausschnitt einer der Modellhälften entspricht. Nach dem Abformen der einen Modellhälfte werden dann beide Platten um 180° gedreht und nun die andere Modellhälfte geformt, die jetzt in den Ausschnitt der gewendeten Durchpreßplatte hineinpaßt.

Kl. 49f, Nr. 180000, vom 23. Dezember 1905. Otto Heer in Zürich. *Richtmaschine für Rohre, Wellen und Fassoneisen.*

Der Preßstempel, welcher durch das Triebwerk *a* *b* auf das zu richtende Werkstück *c* je nach dessen Stärke und Krümmung mehr oder weniger weit auf und nieder bewegt wird, besteht aus den beiden Teilen *d* und *e*, die durch Feder *f* zusammen-, aber durch einen wagerechten Keil *g* auseinandergetrieben werden. Gesteuert wird der Keil *g* durch ein Gelenkparallelogramm *h i k*, dessen Gegenseiten *i* über ihre Drehpunkte *h* hinaus verlängert sind und Zapfen *l* tragen, welche in Längsschlitze des Keiles *g* eingreifen.

Kl. 49g, Nr. 180002, vom 29. Januar 1906. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Befestigung von teilweise versenkten Stiften in Platten.*

Nach dem Einsetzen des Stiftes in die Platte wird beiderseits der hinterdrehte Rand des Stiftes gegen die Platte gepreßt.

Kl. 49e, Nr. 180027, vom 5. Januar 1906. Sturm & Schmitz in Köln. *Schmiedepresse mit Kniehebelantrieb und verstellbarem Hub während des Ganges der Maschine.*

Der Stempel *a* wird von der Antriebwelle *b* aus unter Vermittlung von zwei Kniehebeln auf- und niederbewegt. Der obere Kniehebel *c* wird von einer exzentrisch ausgebildeten Welle *e* gestützt, die in dem durch das Handrad *f* einstellbaren Lagerkopf *g* ruht. Die Exzenterwelle *e* trägt außen einen Hebelarm *h*, durch den der Stützpunkt des Hebels *c* während des Ganges der Presse von Hand geändert werden kann, um die Arbeitshöhe der Presse dem Werkstück anzupassen.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 818891. Eward C. Jones in San Francisco, Kal. *Gasreiniger.*

Der zum Reinigen von Wassergas, Generatorgas, Gichtgas usw. dienende Apparat beruht auf dem Prinzip, das verunreinigte Gas zuerst mit Dampf gründlich zu mischen und dann den Dampf so stark abzukühlen, daß er sich zu Wasser kondensiert und hierbei den Staub mit niederreißt.

Das verunreinigte Gas tritt bei *a* in einen sich nach unten trichterförmig verjüngenden Raum *b* ein, in dem ein zentrales Rohr *c* bis in das Trichterrohr *d* reicht. Durch das Rohr *c* wird gespannter Dampf eingeleitet, der das Gas ansaugt und sich mit ihm in dem mit schraubenförmigen Leitflächen *e* ausgestatteten Rohre *d* innig mischt. Aus letzterem tritt das Dampfgasgemisch unten aus in einen großen Behälter *f*, den es bei *g* wieder verläßt, um in einen Oberflächenkondensator *h* zu strömen. In diesem findet eine so starke Abkühlung statt, daß der Dampf sich zu Wasser verdichtet und zusammen mit den Verunreinigungen des Gases zur Abscheidung kommt, die durch Rohr *i* abfließen, während das gereinigte Gas bei *k* abzieht.

Nr. 820065. Albrecht B. Neumann in Joliet, Jll. *Verteilungsvorrichtung für die Beschickung von Hochöfen.*

Zweck der Vorrichtung ist, eine gleichmäßige Verteilung der Beschickung auf der Gichtglocke *a* zu erzielen. Es ist zu diesem Zwecke über dem großen Beschickungstrichter *b* ein kleinerer Fülltrichter *c* angeordnet, der auf einmal nur einen kleinen Teil der Beschickung aufzunehmen vermag und der unten durch eine zweite kleinere Gichtglocke *d* abgeschlossen ist. An dieser Glocke *d* ist eine elliptische Scheibe *e* so schräg angebracht, daß sie den ganzen Trichterquerschnitt ausfüllt und beim Senken der Glocke die Beschickung nach einer Seite lenkt. Nach jeder Entleerung des Fülltrichters *c* wird die Glocke *d* mit der Scheibe *e* ein Stück gedreht, so daß die Einzelbeschickungen regelmäßig im Kreis herum in den Beschickungstrichter *b* auf die Gichtglocke *a* fallen.

Es ist zu diesem Zwecke die Gichtglocke *a* an einem Gestänge *f* aufgehangen und mittels eines Joches *h* mit dem Kolben eines hydraulischen Zylinders *g* verbunden. Die zweite Glocke *d* wird mittels eines das Gestänge *f* umschließenden Rohres *i* von einem Gewichtshebel *k* getragen. Das obere Ende des Rohres *i* ist drehbar in einem Gehäuse *l* gelagert und mit einem Zahnrad *m* versehen, das mit einem zweiten kleineren Zahnrad *n* in Eingriff steht. Dieses kleinere Zahnrad ist auf einer Achse *o* befestigt, die aus dem Gehäuse *l* heraustritt und mit ihrem oberen schraubenförmig gewundenen, vierkantigen Ende in einer in dem Joch *h* gelagerten Kugel *p* gleitet. Der Kugel ist mittels eines Gesperres nur Drehung in einer Richtung gestattet. Beim Senken der Glocke *d* gleitet die Achse *o* durch die Kugel *p*, diese dabei drehend; beim Heben wird sie dagegen selbst in eine Drehung versetzt, an der durch die Zahnradübertragung *m n* das Rohr *i* und die Glocke *d* mit ihrer Verteilungsscheibe *e* teilnehmen. Der Grad der Drehung und damit auch die Zahl der Einzelbeschickungen kann durch eine Anzeigevorrichtung *g* sichtbar gemacht werden.

Nr. 817747 und **817790.** George W. Bollmann in Pittsburg und Ernest W. Marshall in Yonkers, N. Y. *Hochofenschrägaufzug.*

Der untere Teil *a* der Fahrbahn des Schrägaufzuges ist steiler gehalten als der übrige Teil, um den Förderbehälter *b* für das Füllen mit Erz, Brennstoff usw. in eine möglichst gute Lage zu bringen. Um nun das Anfahrmoment für die Maschine *c* zu verringern, ist der Behälter *b*, an welchen die Zugstangen *d* für das Seil *e* beiderseits befestigt sind, in seinem Wagengestell *f* verschiebbar gelagert. Beim Anziehen des Seiles *e* setzt sich somit zunächst nur der Förderbehälter *b* nach aufwärts in Bewegung, der sich in dem etwas längeren Wagengestell mit Rollen in Schlitzen führt, und das Wagengestell *f* wird erst dann mitgenommen, wenn die Vorderrollen des Behälters *b* die Schlitze des Gestelles *f* durchlaufen haben.

Nach dem Patent Nr. 817790 wird das Anlassen der Fördermaschine *c* dadurch erleichtert, daß das Förderseil über eine am Wagenkasten *b* angebrachte Rolle *d* geführt ist und mit seinem einen Ende *e* vorübergehend bei *f* festgelagert ist; zum Anfahren ist in diesem Falle nur die halbe Kraft nötig.

Die Seilscheiben *d* sitzen zu beiden Seiten des Wagenkastens *b*; es sind also zwei Seile vorhanden, deren eines Ende *e* an einem Querstück *g* befestigt ist. Dieses Querstück liegt für gewöhnlich in einem am Wagenboden sitzenden Haken *h*, wird jedoch beim Niederfahren des Wagens selbsttätig von einem zwischen dem Aufzuggeleise befestigten Bock *i* erfaßt und bleibt hier so lange liegen, bis der Wagen *b* beim Wiederhochgehen mit seinem Haken *h* das Querstück *g* erfaßt und nun mit doppelter Schnelligkeit hochgezogen wird.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums.

(Düsseldorfer Kongreß, 3 bis 8. Sept. 1907.)

Ein Empfangsabend im Kuppel- und Ehrensaal des Kunstausstellungspalastes bildete den Auftakt zu dem Kongreß für den gewerblichen Rechtsschutz und die damit verbundene Generalversammlung der Internationalen Vereinigung. Das reiche Arbeitsprogramm konnte in sieben Sitzungen, Dank des ausdauernden Fleißes der Beteiligten, erledigt werden.

Unter Beteiligung von etwa 300 Vertretern der Großindustrie, der großen industriellen Verbände, Patentanwälten, Volkswirtschaftlern, Abgeordneten usw. nahmen am Dienstag, den 3. September, die Verhandlungen, nachdem in einer voraufgehenden Festsitzung der Kongreß von den Staats- und städtischen Behörden, den Vertretern ausländischer Regierungen, der Handelskammern usw. begrüßt worden war, ihren Anfang.

Ueber die großen Ziele und Zwecke des diesjährigen Kongresses ist in dieser Zeitschrift* von berufener Seite berichtet worden, so daß wir uns darauf beschränken können, die gefaßten Beschlüsse hier kurz festzulegen. Es sei nur vorausgeschickt, daß die Verhandlungen unter der geschickten und sachlichen Leitung des Vorsitzenden Hrn. J. von Schütz einen außerordentlich anregenden Verlauf nahmen. Die zur Beratung gestellten Vorschläge, die in langen eingehenden Kommissionsverhandlungen zustande gekommen waren, führten zu sehr ausführlichen Diskussionen, die noch an Wichtigkeit gewannen dadurch, daß auch die Vertreter des Kaiserlichen Patentamtes, des preußischen Justizministeriums und des Reichsamts des Innern von Fall zu Fall ihre Stellungnahme zu den Vorschlägen zum Ausdruck brachten. Das Ergebnis der Beschlußfassungen ist kurz folgendes:

Patentrecht.

Erteilungsverfahren.

I. Der Antrag, die Prüfung der Erfindung und die Beschlußfassung über Erteilung des Patentes statt der Anmeldabteilung einem Einzelprüfer zuzuweisen, wurde angenommen.

II. Der Antrag, im Patenterteilungsverfahren drei Instanzen zu schaffen, wird angenommen. Die Frage, ob die dritte Instanz eine von dem Patentamte unabhängige Behörde sein soll, wird offen gelassen.

III. Verschiedene Wünsche und Anregungen betreffend die Organisation und den Betrieb des Patentamtes werden von der Tagesordnung abgesetzt.

IV. 1. Der Vorschlag, den Präsidenten des Patentamtes zu ersuchen, daß in den Patentschriften der Tag der durch den Reichsanzeiger erfolgten Bekanntmachung über die beschlossene Erteilung des Patentes angegeben werde, wurde angenommen.

2. Der Vorschlag, dem Anmelder vor Drucklegung der Patentschrift von redaktionellen Aenderungen der ursprünglichen Beschreibung und Zeichnung Kenntnis zu geben, wird nach den Erklärungen des Präsidenten des Patentamtes zurückgezogen.

3. Der Vorschlag, das geltende Verfahren bei Uebereinstimmung einer Anmeldung mit einer älteren Patentanmeldung abzuändern, wurde abgelehnt.

Die Wirkung des Patentes.

Der Vorschlag, in § 4 des Patentgesetzes, der die Wirkungen des Patentes bestimmt, eine Generalklausel des Inhalts aufzunehmen, daß der Patentinhaber ausschließlich befugt ist, die Erfindung gewerbsmäßig zu nutzen, insbesondere den Gegenstand der Erfindung gewerbsmäßig herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten oder zu gebrauchen, wurde abgelehnt.

Die Nichtigkeit.

I. Der Antrag, die Nichtigkeitsgründe auch auf Verletzung der Vorschriften des Patentgesetzes auszudehnen, wird abgelehnt.

II. Der Kongreß stimmt den Bestrebungen einer Haftung der Reichsbeamten für den in Ausübung der von ihnen vertretenen öffentlichen Gewalt zugefügten Schaden mit besonderer Beziehung auf die Beamten des Patentamtes zu.

III. Der Vorschlag der Kommission, dem wegen Entnahme eines Patentes Verletzten einen vor dem Patentamte geltend zu machenden Anspruch auf Uebertragung des Patentes zu geben, wird abgelehnt. Dagegen wird der Grundsatz der Uebertragung solcher Patente bei den ordentlichen Gerichten gebilligt.

IV. Der Antrag, der Vernichtung des Patentes durch ausdrückliche gesetzliche Vorschrift rückwirkende Kraft zu geben, wird abgelehnt.

Die Abhängigkeit.

Der Antrag, Abhängigkeitserklärungen seitens des Patentamtes aussprechen zu lassen, wird abgelehnt.

Herausgabe der Bereicherung und Schadenersatz.

Die Vorschläge, eine Entschädigungspflicht für nach Erhebung der Klage erfolgende Patentverletzungen sowie einen Anspruch auf Herausgabe der Bereicherung unter Rechnungslegung in das Patentgesetz aufzunehmen, werden angenommen.

Patentgebühren.

Der Antrag des Vereines deutscher Chemiker, die Patentgebühr für die ersten fünf Jahre auf je 50 ℳ festzusetzen und dieselben vom sechsten Jahre ab um je 50 ℳ jährlich zu steigern, wurde angenommen.

Ausübungszwang und Zwangslizenz.

Ein Antrag, dem § 11 des Patentgesetzes die Fassung zu geben, daß, falls nach Ablauf von drei Jahren seit der Erteilung des Patentes die Benutzung der Erfindung durch einen andern geboten erscheint, der andere gegen den Patentinhaber den Anspruch auf Gewährung einer Lizenz gegen Entschädigung und genügende Sicherstellung habe, wird durch eine Resolution erledigt, da bei den auf internationalem Gebiete liegenden Schwierigkeiten eine einseitige Regelung nicht durchführbar erscheint. Der Kongreß gibt dem Wunsche Ausdruck, daß der Ausführungszwang international im Sinne obigen Antrages geregelt werden möge.

Warenzeichenrecht.

Warenverzeichnis oder Warenklassen.

Der Kommissionsantrag, der die Einführung eines Warenklassensystems an Stelle des heutigen Systems empfiehlt, wird angenommen; ebenso der Antrag, die Einteilung der Warenklassen soll nach den Gesichtspunkten erfolgen, die sich aus der natürlichen Gruppierung der Waren im Handelsverkehr ergeben. Hiernach sind in erster Linie der Gebrauchszweck der Ware, in zweiter Stoff und Art der Herstellung der Ware zu berücksichtigen. Der Antrag, daß die Eintragung von Sammelmarken zulässig sein soll, wird vertagt.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 34 S. 1213.

Die Schutzfähigkeit von Buchstaben, Zahlen und Wörtern. 1. Zahlen und Buchstaben. Der Antrag: es wird empfohlen, in § 4 Ziffer 1 des Warenbezeichnungsgesetzes die Worte „Zahlen und Buchstaben" zu streichen, wird abgelehnt.

2. Wörter. Hierzu wird eine Resolution beschlossen, die dem Sinne des Kommissionsantrages entspricht: es soll die Eintragung in die Rolle versagt werden für Wörter, die zur Bezeichnung der Ware selbst oder zur Angabe ihrer besonderen Eigenschaften nach Sprachgebrauch notwendig sind.

Das Recht der Vorbenutzung an Warenzeichen. I. Das Recht des Vorbenutzers auf Weiterbenutzung. Der Kommissionsantrag, daß die Wirkung der Eintragung eines Zeichens gegenüber demjenigen nicht eintritt, der das Zeichen für gleichartige Waren zur Zeit der ersten Anmeldung als das seinige bereits bekannt gemacht hat, wird angenommen. II. Die Anträge auf Schutz des vorbenutzten Warenzeichens gegen die zum Zwecke des unlauteren Wettbewerbes bewirkte Eintragung werden in der von der Kommission vorgeschlagenen Fassung angenommen.

Der Antrag betr. Schutz gegen den durch Gebrauch eines Zeichens begangenen unlauteren Wettbewerb wurde an die Kommission zurückverwiesen.

Das Verfahren zur Eintragung des Zeichens. Der Kommissionsantrag empfiehlt, das Aufgebotsverfahren in das deutsche Warenzeichenrecht aufzunehmen, wobei das Patentamt die Schutzfähigkeit des Warenzeichens prüft und eventuell seine Bekanntmachung beschließt. Ein eventueller Einspruch kann auf die Behauptung gestützt werden, daß das Zeichen nicht eintragungsfähig ist oder daß das angemeldete Warenzeichen mit einem andern für dieselben Waren früher angemeldeten Warenzeichen des Einspruches übereinstimmt. Dieser Antrag wird abgelehnt. Einer Resolution, die besagt: bei Uebereinstimmung eines Zeichens mit einem andern können auch solche Inhaber älterer übereinstimmender Zeichen Widerspruch erheben, die keine Mittellung vom Patentamt erhalten haben, wird zugestimmt. (Schluß folgt.)

Iron and Steel Institute.

Für die diesjährige Herbstversammlung,* die am 23. und 24. September d. J. in Wien (im Hause des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, I. Eschenbachgasse 9) stattfindet,** sind folgende Vorträge bezw. in gedruckter Form vorliegende Abhandlungen vorgesehen:

1. Die Entwicklung der Eisenindustrie in Oesterreich seit dem Jahre 1882, von W. Kestranek.
2. Ueber den Eisenerzabbau am steirischen Erzberg, von Professor Bauermann.
3. Ueber Stahl und Meteoreisen, von Professor P. Berwerth (Wien).
4. Die Bestimmung der Gichtgasmenge für eine bestimmte Produktion von Roheisen, von Professor J. von Ehrenwerth (Leoben).
5. Ueber die Anwendung der Lehren der physikalischen Chemie auf die Metallurgie des Eisens, von Baron H. von Jüptner (Wien).
6. Ueber das Einsatzhärten von Flußeisen, von C. O. Bannister (London) und J. W. Lambert (Woolwich).
7. Ueber einen neuen Schutzanstrich für Eisen, von F. J. R. Carulla (Derby).
8. Ueber das Härten von Stahl, von L. Demozay (Unieux).
9. Ueber die Struktur gehärteten Stahles, von Percy Longmuir (Sheffield).
10. Ueber das Einsatzhärten, von G. Shaw Scott (Birmingham).
11. Ueber das Altern von Flußeisen, von C. E. Stromeyer (Manchester — in Ergänzung eines früheren Vortrages).
12. Ueber die wirtschaftliche Verteilung von bei Hochofenanlagen gewonnener elektrischer Kraft, von B. H. Thwaite (London).

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 16 S. 568.

** Die Sitzungen beginnen morgens 9½ Uhr.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Die jetzt in Angriff genommene

Erweiterung des Kaiser-Wilhelm-Kanals

wird in der technischen Welt mit dem größten Interesse verfolgt. Wir geben daher nachstehend einige Ausführungen aus einem Vortrag* des Hrn. Geh. Baurat Scholer in Kiel wieder, die sich mit dem gegenwärtigen** und zukünftigen Zustand dieses bedeutsamen Schiffahrtsweges beschäftigen, sowie die Gründe erörtern, die nach nur zwölfjähriger Betriebszeit so tiefgreifende Umänderungen nötig machen.

Der wirtschaftliche Erfolg des Kanals beruht in erster Linie in der Abkürzung der Wasserstraße zwischen der Nord- und Ostsee, durch die der Weg von der Ostsee beispielsweise nach London und Dünkirchen um 240 und nach Hamburg um 425 Seemeilen kürzer geworden ist. Nicht minder wertvoll und bedeutend steht neben der Ersparnis an Wegelänge der Umstand, daß der Kanal einer großen Anzahl von Schiffen die gefährliche Fahrt um Skagen zu vermeiden gestattet und somit zahlreiche Verluste an Menschenleben, an wertvollen Gütern und Schiffen, die sich sonst alljährlich in jenen Gewässern — die nicht ohne Grund den Namen: „Kirchhof der Ostsee" tragen — ereigneten, verhütet werden.

Die überaus große militärische Bedeutung des Kanals liegt darin, daß es uns ermöglicht wird, in der Nordsee sowohl wie in der Ostsee mit ganz erheblich stärkeren Seestreitkräften aufzutreten, als das früher der Fall war. Soll aber der Kanal diese hohe Bedeutung behalten, so muß er natürlich auch immer imstande sein, unseren Kriegsschiffen den ungehinderten Weg zu gewähren, was bekanntlich jetzt hinsichtlich der großen Panzer mit ihrer Breite und großem Tiefgang bereits Schwierigkeiten macht. Die heute im Dienste befindlichen Schlachtschiffe von etwa 13 200 t stehen mit ihren Abmessungen an der Grenze, welche die Durchfahrt durch den Kanal noch gerade gestattet. Das Vorgehen der fremden Seemächte hat indessen auch die deutsche Marine zum Bau von 18 000 t-Schiffen gezwungen, deren Breiten- und Tiefenabmessungen die Benutzung des Kanals bei seiner heutigen Beschaffenheit nicht mehr gestatten werden. Außerdem kann die Marine nicht darauf verzichten, daß der Kanal für die im Kriegsfall als Hilfsschiffe unentbehrlichen großen Handelsschiffe benutzbar ist, die Möglichkeit einer schnellen und sicheren Durchfahrt für alle Schiffe der Flotte, also auch der Hilfskreuzer, muß in Zukunft erhalten werden. Daher ist die Vergrößerung des Kaiser-Wilhelm-Kanals notwendig und dringlich. Auch die Rücksichten auf die den Nordsee- und Ostseeverkehr

* Nach „Zentralblatt der Bauverwaltung", 28. Aug. 1907, S. 461. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1886 Nr. 1 S. 53, 1893 Nr. 12 S. 525, 1895 Nr. 4 S. 190.

vermittelnde Handelsflotte erheischen eine Vergrößerung des Kanals. Der überhandnehmende Aufenthalt in den Ausweichen und bei den Drehbrücken, die mehr und mehr zunehmende Erschwerung der Durchfahrt fangen an, den durch den Kanal fahrenden Handelsschiffen derart hinderlich zu werden, daß durchgreifende Verbesserungen unaufschiebbar erscheinen.

Gewiß hat der Kanal seine Zwecke, für die er gebaut wurde, in jeder Beziehung erfüllt. Bei dem Entwurf das Kanals rechnete man mit Schiffen der Zukunft von höchstens 145 m Länge, 23 m Breite und 8,5 m Tiefgang. Man glaubte, diese Zukunftsabmessungen würden in absehbarer Zeit nicht überholt werden. In dieser Voraussetzung hat man sich getäuscht. Die Fortschritte der Technik im Schiffbau, ein ungeahnter Wettkampf der Staaten, der Reedereien und Handelsgesellschaften hat zu Schiffsgrößen geführt, deren Bau früher für unwahrscheinlich angesehen wurde. Die Cunard-Linie besitzt zwei Dampfer Lusitania und Mauretania* von 243,84 m Länge, 26,82 m Breite und 11,58 m Tiefgang. Die Hamburg-Amerika-Linie und der Norddeutsche Lloyd besitzen Dampfer von 224 m Länge und 24,50 m Breite, und die Hamburg-Amerika-Linie hat einen Dampfer in Bestellung gegeben, der rund 1,5 m länger wird als die größten Dampfer der Cunard-Linie. Die großen Schnelldampfer haben schon jetzt eine größere Grundfläche als die Schleusenkammern des Kanals in ihrer gegenwärtigen Gestalt. Es sind daher folgende bauliche Veränderungen geplant:

1. Linienführung. Die Linie des bestehenden Kanals soll im wesentlichen für die Erweiterung beibehalten werden, da eine Verbesserung dieser in dem Sinn, Kurven möglichst zu vermeiden und den Kanal überall möglichst gerade durchzulegen, eine mehr oder weniger vollständige Verlegung des Kanalbettes erfordern würde, die wegen der dadurch entstehenden außerordentlichen hohen Kosten sich von selbst verbietet. Nur auf zwei stark gekrümmten Strecken, nämlich in den Obereiderseen und am östlichen Ende des Kanals bei Levensau ist eine neue Linie gewählt worden.

2. Das Kanalbett. Der Querschnitt des jetzigen Kanals mit der geplanten Erweiterung ist in der obenstehenden Abbildung dargestellt. Die Tiefe unter Kanalmittelwasser (+ 19,77 m) soll von 9 auf 11 m, die Sohlenbreite von 22 m in 9 m Tiefe auf 44 m in 11 m Tiefe gebracht werden. Dadurch wird die Spiegelbreite von rund 67 m auf 101,75 m, der wasserführende Querschnitt von 413 auf rund 825 qm vergrößert.

3. Der Kanal hat seit seiner Anlage auch der Entwässerung anliegender Grundstücke gedient. Zu diesem Zwecke muß der Kanalwasserstand oft durch Entwässerung nach der Elbe gesenkt werden. Die Entwässerung aller angrenzenden Niederungen wird demnächst so eingerichtet sein und werden, daß sie von der Höhe des Kanalwasserspiegels unabhängig ist. Die Kanalsohle wird auf der ganzen Strecke zwischen Brunsbüttel und Holtenau wagerecht gelegt werden. Der fast gänzliche Fortfall der bisher notwendigen Entwässerung und der hierdurch hervorgerufenen starken Strömung im Kanal wird ein wesentlicher Vorteil für die sichere Durchfahrt der Schiffe.

4. Ausweichen und Wendestellen. Die beim Neubau ausgeführten Weichen haben sich bald nach der Inbetriebnahme als zu klein erwiesen; sie sind im Laufe der Jahre mehr oder weniger verbreitert und vertieft worden. An Stelle der bisherigen acht Weichen sind elf vorgesehen; von diesen sollen vier mit Wendestellen von 300 m Durchmesser in der Sohle und 340 m im Wasserspiegel ausgestattet werden. Die Wendestellen ermöglichen der Flotte während der Fahrt durch den Kanal jederzeit die Rückkehr zum Ausgangspunkt und ebenso den im Kanal befindlichen Handelsschiffen, falls die Durchfahrt unvorhergesehen, etwa durch Sinken eines Schiffes mitten im Querschnitt, auf längere Zeit gesperrt sein sollte.

5. Die neuen Schleusen sollen eine nutzbare Länge, gemessen zwischen den Toren, von 330 m, eine lichte Weite von 45 m und Drempel, deren Oberkante 13,8 m unter Kanalmittelwasser liegt, erhalten. In Brunsbüttel und Holtenau sollen je zwei solcher Schleusen, getrennt durch die gemeinsame 15 m breite Mittelmauer, erbaut werden.

6. Den Kanal kreuzen durch Hochbrücken die Eisenbahnlinien Neumünster—Heide bei Grünenthal und Kiel—Flensburg; durch Drehbrücken die Marschbahn Elmshorn—Tondern bei Taterpfahl und die Linie Neumünster—Wamdrup bei Rendsburg. Die Eisenbahndrehbrücken bilden, da der Eisenbahn das Vorwegerecht zusteht, eine große Gefahr für den Schiffahrtsverkehr im Kanal. Große Schiffe müssen den verhältnismäßig engen Kanal ohne Aufenthalt glatt durchfahren können, denn ein Anhalten der dem Einfluß des Windes stark ausgesetzten Fahrzeuge ist stets mit Gefahr verbunden. Es kommt oft vor, daß Schiffe vor den Eisenbahndrehbrücken eine halbe Stunde warten müssen. Die Verzögerung, die das einzelne Schiff vor der Drehbrücke erleidet, pflanzt sich, da die Höchstgeschwindigkeit festgesetzt, ein Ueberholen ausgeschlossen ist, durch den ganzen Kanal fort. Am empfindlichsten wird hierdurch die Marine getroffen, da der Verzug bei der Durchfahrt eines Geschwaders leicht auf mehrere Stunden anwachsen kann. Beide Verkehrswege, Eisenbahn und Kanal, müssen daher vollständig unabhängig voneinander gemacht werden. Für alle Kreuzungsstellen ist deshalb die Ueberführung der Eisenbahn mittels Hochbrücken, deren Unterkanten in einer Breite von 74 m und 42 m über dem Wasserspiegel liegen, angeordnet worden. Vorstehenden Forderungen entsprechend sind zurzeit nur die Eisenbahnlinien in Grünenthal und Levensau durch Hochbrücken überführt. Das vorgesehene neue Kanalprofil von 44 m Breite in der Sohle und 11 m Wassertiefe kann unter beiden Brücken durchgeführt werden, wenn an Stelle der flachen, jetzt $1^{1}/_{2}$fachen Kanalböschungen über Wasser steilere, stark befestigte ausgeführt werden. Von einem Neubau dieser Brücken kann daher abgesehen werden.

Die Eisenbahndrehbrücken bei Taterpfahl und Rendsburg können bei der Kanalverbreiterung schon aus technischen Gründen nicht erhalten bleiben. Die geringe Tiefe der Pfeilerfundamente und die ungenügende Länge der Dreharme würden der notwendigen Vergrößerung des Querschnitts entgegenstehen. Auch für diese Eisenbahnkreuzungen ist eine

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 34 S. 1235, 1906 Nr. 18 S. 829.

Ueberführung durch eine Hochbrücke vorgesehen. An diese Hochbrücken schließen sich bei der niedrigen Lage des Geländes und der vorgeschriebenen Steigung von 1 : 150 auf beiden Seiten der Brücke Rampen von rund 6 km Länge an; die an die Hochbrücken anschließenden Strecken werden, soweit hieraus eine Kostenverminderung herzuleiten ist, als eiserne Viadukte ausgeführt werden.

Da sich bei der bestehenden Drehbrücke bei Rendsburg bisher keine Schwierigkeiten ergeben haben, so ist auch im Entwurf eine Drehbrücke vorgesehen. Sie erhält 80 m Spannweite und wird mit tief gegründeten Pfeilern ausgestattet. Durch Leitwerke wird ein Schutz der Pfeiler, soweit dies möglich ist, geschaffen werden. Bei Holtenau ist die Anlage einer Hochbrücke als Ersatz für die jetzige Prahmdrehbrücke vorgesehen. Konstruktion und Abmessungen sind so eingerichtet, daß eine zweigeleisige elektrische Straßenbahn über die Brücke geführt werden kann.

Infolge der Kanalverbreiterung müssen im ganzen 13 kleinere Schleusen — teils Schiffahrts-, teils Entwässerungsschleusen — beseitigt und in der zukünftigen Uferlinie durch neue Bauwerke ersetzt werden. Sieben Lösch- und Ladeplätze müssen zurückgelegt werden. Mehrere Anlagen des Kanals bedürfen der Erweiterung: die Beleuchtungsanlagen und Wasserleitungen für Brunsbüttel und Holtenau, die Hauptmaschinenanlagen daselbst, sowie die Werft am Saatsee bei Rendsburg. Für die Unterbringung der Arbeiter werden, wie beim Bau des Kanals, Baracken errichtet, deren Beaufsichtigung und Bewirtschaftung in den Händen der Baubehörde, des Kanalamts, liegen wird. Die Ausführung des Entwurfs ist zu 221 Millionen Mark veranschlagt. Die Bauzeit ist auf 7 bis 8 Jahre bemessen.

Abbildung 1. Eisenprüfapparat nach Epstein.

Vereinigte Staaten. Mit der kürzlich erfolgten Inbetriebsetzung einer

Elektro-Schmelzanlage in Kalifornien*

eröffnet sich dem Westen der Vereinigten Staaten, falls die Anlage sich technisch und wirtschaftlich erfolgreich erweist, die Möglichkeit, einen Teil seiner reichen Erzvorkommen selbst zu verarbeiten und sich damit von den Lieferungen der östlichen Industriezentren und Europas wenigstens teilweise frei zu machen. Die Anlage, die in Héroult-on-the-Pitt in Shasta County gelegen ist, gehört zu den Unternehmungen der Noble Electric Steel Company. Die Verhältnisse dieser elektrisch betriebenen Hochofenanlage scheinen bezüglich Bahnverbindung, Rohmaterialien usw. ausgezeichnete zu sein. Eine Hauptbahnlinie befindet sich in einer Entfernung von etwa sechs Meilen von dem Werke, ein Kalksteinvorkommen ist dicht neben der Erzlagerstätte gefunden worden, Holz zur Gewinnung von Holzkohlen scheint in unbegrenzten Mengen zur Verfügung zu stehen, die Northern California Power Co. kann mit ihren Wasserkraftanlagen jede beliebige Menge von Strom zu billigem Preise (etwa 50 ℳ f. d. Pferdekraft-Jahr) erzeugen und liefern. Die Erzgrube, die nur eine Meile von der Hochofenanlage entfernt ist, fördert einen Magneteisenstein mit 68 bis 70 % Eisen, 0,01 bis 0,018 % Phosphor und sehr geringem Gehalt an Schwefel. Die Rückstände betragen etwa 2,1 bis 2,3 %. Nach Anlage einer Seilbahn kann das Erz für weniger als 1 $ am Ofen angeliefert werden. Bei den Probeschmelzungen konnten jeweils Abstiche von 6 t gemacht werden; wenn die Oefen in geregelten Betrieb gekommen sind, wird ihr tägliches Ausbringen sich auf etwa 20 bis 25 t f. d. Tag stellen.

Kommerziell betrachtet ist dieser Versuchsanlage ein günstiges Prognostikon zu stellen. Gutes Roheisen kostet heute in San Francisco 30 bis 32 $ für die Tonne. Es kommt vielfach als Ballast von Europa und die Einfuhr unterliegt einem hohen Zoll. Kalifornien erzeugt sonst kein Roheisen, weil ihm ein billiges Kohlenmaterial fehlt. *O. P.*

* „The Iron Trade Review", 22. August 1907, Seite 318.

Apparate und Einrichtungen zur wattmetrischen Bestimmung der Verlustziffer von Eisenblechen.

In allen elektrischen Apparaten, bei denen eine wechselnde Magnetisierung auftritt, wie z. B. bei Dynamomaschinen und Transformatoren, werden bekanntlich für den Aufbau der Eisenkörper dünne Eisenbleche verwendet, um die infolge der wechselnden Magnetisierung entstehenden Effektverluste im Eisen durch Hysteresis und Wirbelströme möglichst gering zu halten. Da die Güte des verwendeten Eisenmateriales in bezug auf magnetelektrisches Verhalten den Wirkungsgrad und die Erwärmung der elektrischen Apparate in hervorragender Weise beeinflußt, ist eine ständige Untersuchung des Eisenmateriales für die Eisenblech erzeugenden Firmen sowohl wie für die Werke,

Abbildung 2. Eisenprüfapparat nach Möllinger.

Abbildung 3. Eisenprüfapparat nach Siemens & Halske (Richter).

Abbildung 4. Vollständige Einrichtung zur Prüfung von Eisenblechen.

welche Eisenblech zu elektrotechnischen Zwecken gebrauchen, von größtem Interesse. In richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit magnetischer Untersuchungen der Dynamobleche nach einheitlichen Methoden hat schon vor mehreren Jahren der „Verband deutscher Elektrotechniker“ Normalien für die Eisenblechprüfung aufgestellt und auf der XIII. Jahresversammlung zu Dortmund 1905 endgültig folgende Bestimmungen getroffen:

Der Gesamtverlust im Eisen ist mittels Wattmeter an einer aus mindestens vier Tafeln entnommenen Probe von mindestens 10 kg zu bestimmen und wird für B max. = 10 000 und 50 Perioden in Watt für 1 kg bei einer bestimmten Temperatur angegeben; diese Zahl, bezogen auf sinusförmigen Verlauf der Spannungskurven, heißt „Verlustziffer“ bei der betreffenden Temperatur.*

Zur Ausführung der Messungen wurden bei dieser Gelegenheit die Apparate nach Epstein** (Abbild. 1), Möllinger*** (Abbildung 2) und Richter† (Abbildung 3) als geeignet erklärt.

Die Siemens & Halske A.-G. stellt alle drei Apparate her; für den letzteren, der ihr durch Patent geschützt ist, hat sie den Alleinvertrieb.

Die drei Eisenprüfapparate haben alle die gemeinsame Eigenschaft, daß die Eisenprobe bei denselben in geeigneter Weise zu einem magnetischen Kreise geformt wird, welcher also ausschließlich Eisen der zu prüfenden Qualität enthält. Durch herumgelegte von Wechselstrom durchflossene Drahtwindungen wird alsdann die Eisenprobe magnetisiert. Der durch den Wechselstrom in den Windungen geleistete Effekt wird mittels eines Wattmeters gemessen, außerdem die Stromstärke und Spannung mittels Präzisionsinstrumenten abgelesen und daraus unter Berücksichtigung des Effektverlustes in der Kupferwicklung und anderer Korrektionen die „Verlustziffer“ bestimmt. Für die exakte Ausführung dieser Messungen ist demnach außer einer geeigneten Wechselstromquelle noch eine Anzahl verschiedener Meßinstrumente erforderlich.

Die oben genannte Firma hat schon mehrfach solche komplette Eisenprüfeinrichtungen geliefert, die sich bestens bewährt haben. Einige der gelieferten Einrichtungen mögen im folgenden durch Wort und Bild dargestellt werden; so sei noch besonders bemerkt, daß die Abbildungen die Eisenprüfeinrichtungen so darstellen, wie sie sich in der Praxis im Betrieb befinden. Abbild. 4 zeigt eine Eisenprüfeinrichtung in einem Hüttenwerke, in welchem vorzugsweise

Abbildung 5. Inneres einer Prüfstation.

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1905, Nr. 30 S. 720.
** Desgl. 1900 S. 303.
*** „ 1901 S. 379.
† „ 1902 S. 491 und 1903 S. 341.

der Richter-Apparat Verwendung findet, der erlaubt, vier ganze Blechtafeln von 1000 × 2000 mm Fläche ohne jeden Blechverlust zu untersuchen. Die Blechtafeln werden unter Zuhilfenahme eines Gleitschuhes auf einmal in die Trommel eingeschoben und so zu einem Zylindermantel gebogen, um welchen die frei durch die Luft gespannten magnetisierenden Windungen herumgreifen. Als Stromquelle dient der im Bilde sichtbare Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer, der von einer besonderen Akkumulatorenbatterie angetrieben wird, um während einer Messung durchaus konstante Umdrehungszahlen zu erzielen. Die Frequenz und Spannung des Wechselstromes läßt sich (zwecks Trennung der ermittelten Verluste in Hysteresis- und Wirbelstromverluste) bequem in weiten Grenzen verändern. Auf der Marmorschalttafel sind die nötigen Apparate für Einschaltung und Einregulierung des Umformers untergebracht, nämlich Schalter, Sicherungen, Strom- und Spannungszeiger, Frequenzmesser und Regulierwiderstände. Die eigentlichen für Bestimmung der Verlustziffer maßgebenden Ablesungen von Strom, Spannung und Leistung erfolgen an den auf dem Tisch befindlichen Präzisions-Instrumenten, die unabhängig von Phasenverschiebung, Periodenzahl und Kurvenform anzeigen and aperiodische Einstellung besitzen. Die Präzisions-Wattmeter sind für den vorliegenden Zweck so eingerichtet, daß bei voller Strom- und Spannungsbelastung der Endausschlag schon $\cos. \varphi = 0{,}5$ erreicht wird, wodurch die Genauigkeit der Ablesung sich wesentlich erhöht.

Abbildung 6. Magnetisierungsschaltung nach du Bois.

Abbildung 5 gibt eine ähnliche Prüfstation eines andern Walzwerkes wieder, in welchem jedoch ausschließlich der Apparat nach Epstein benutzt wird. Für diesen muß das zu untersuchende Blech in Streifen von bestimmter Länge und Breite geschnitten werden, welche durch Umwickeln mit Seidenpapier voneinander isoliert und durch Umwickeln mit Isolierband zu einem festen Paket vereinigt werden. Die vier Blechpakete werden dann in die vier Magnetisierungsspulen eingeschoben und der magnetische Schluß durch Anziehen der Holzbacken hergestellt. Die direkte Berührung an den Stoßfugen wird durch eingelegte Preßspanstückchen verhindert. Die für die Eisenprüfeinrichtungen gelieferten Umformer und Instrumente werden so gewählt bezw. mit solchen Meßbereichen versehen, daß nach Wahl die Messungen sowohl mit dem Richter- wie mit dem Epstein-Apparat ausgeführt werden können.

Ebensogut kann auch der dritte Eisenprüfapparat nach Möllinger (Abbildung 2) benutzt werden. Bei diesem baut sich der Eisenkern aus einzelnen gestanzten Blechringen auf, und mittels einer beweglichen Wicklung, die um den Eisenkern herumgelegt wird, kann bei diesem Apparat jegliche Stoßfuge und davon herrührende Streuung vermieden werden. Der Apparat findet mit besonderem Vorteil für die laufenden Eisenprüfungen in elektrotechnischen Fabriken Verwendung, indem man dabei Blechringe benutzt, wie sie in einer gangbaren Dynamo vorkommen. Die Blechringe werden dann nach der Messung weiter verwendet, so daß weder das Material noch der Lohn verloren ist.

In den eigenen Betrieben der Siemens-Schuckertwerke werden tatsächlich alle drei Apparate nebeneinander für Eisenuntersuchungen benutzt.

Abgesehen von den erwähnten wattmetrischen Untersuchungen sind jedoch für die Technik auch noch die Apparate von Interesse, welche die Eisenverluste durch Hysteresis magnetostatisch zu ermitteln gestatten und welche an dieser Stelle kurz erwähnt werden sollen. Es sind dies die Magnetisierungsschaltung (Abbildung 6) und die magnetische Präzisionswage nach du Bois (Abbildung 7). Die erstere beruht auf der elektrodynamischen Wirkung der Kraftlinien auf eine stromdurchflossene Spule und gibt in einfachster Weise durch Zeigerausschlag die Induktion f. d. Quadratzentimeter an, während die noch genauer arbeitende magnetische Waage die Zugkraft des magnetischen Eisens mißt.*

Abbildung 7. Magnetische Präzisionswage nach du Bois.

* Sämtliche oben genannten Apparate sind in der soeben von der Firma Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm herausgegebenen Liste 56 „Meßinstrumente für Laboratorien und Montage" aufgeführt, in der auch die in den Abbild. 4 und 5 ersichtlichen Hülfsinstrumente wie Präzisions-, Watt-, Volt- und Ampèremeter, ferner die benötigten Spezial-Generatoren und -Motoren und die kompletten Bedienungsschalttafeln mit allen Regulierungsapparaten enthalten sind.

Bücherschau.

Laudien, K., Dipl.-Ing., Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule in Hagen i. W.: *Die Maschinenelemente.* (Grundriß des Maschinenbaues. Herausgegeben von Dipl.-Ing. Ernst Immerschitt. Achter Band). Mit 536 Abbildungen im Texte. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 6,20 *M*, geb. 7 *M*.

Der Verfasser bezeichnet in der Vorrede das Buch als ein Lehrbuch für technische Lehranstalten; dasselbe wird indessen auch dem Praktiker, insbesondere dem Betriebsingenieur von Wert sein. Die Definitionen sind klar und kurz; Zweck, konstruktive Aufgaben und Ausführungsrücksichten sind scharf hervorgehoben und gut begründet. Die Textabbildungen sind vorzüglich gewählt, geben durchaus neuzeitliche Formen und sind in der zeichnerischen Ausgestaltung geradezu mustergültig. Daß nur elementare Vorkenntnisse in Mathematik und Mechanik vorausgesetzt werden, entspricht dem Zwecke des Buches, die rechnerisch durchgeführten Beispiele zeigen Geschick in der Auswahl und in der Behandlung des Stoffes.

Die Formel $l = 100 \sqrt{d}$ zur Bestimmung der Lagerentfernung bei Wellen ist zwar in der Literatur verbreitet, entspricht aber nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Auf Seite 117 hätte der Einfluß einer Kranzverbindung auf die Festigkeit berücksichtigt werden sollen. Die Lebensdauer richtig disponierter Triebseile ist mit 6 Jahren zu gering angegeben, die auf Seite 125 an erster Stelle abgedruckte Tabelle widerspricht der a. a. O. richtig angegebenen Regel $\frac{D}{d} \geqq 30$ (besser 33) und verführt zu falschen Anwendungen. Die Kettenkonstruktion Abbildung 310 hätte als fehlerhaft nicht aufgenommen werden sollen. Auf Seite 137 u. f. fehlen Angaben über den Flächendruck zwischen Kolbenring und Zylinderwand und über die zulässige Biegungsspannung der Ringe, die bekannte Kontrolle beider Faktoren durch Nachwiegen hätte hier erwähnt werden müssen. Die Angaben über Stopfbüchsenschmierung sind unvollständig; das Peitschen der Flügelstangen ist nicht genügend betont. Die Massenverteilung bei dem Kreuzkopfkörper nach Abbildung 395 ist ungeschickt. Die Bemerkung zu Abbild. 365 und 366 ist unrichtig, auch hätte die zuverlässige Methode des Aufziehens der Kurbeln mittels der hydraulischen Presse und die klassischen Versuche Lasches über Lagerreibung, letztere wenigstens kurz, erwähnt werden sollen.

Die fleißige und verdienstvolle Arbeit, welche reiches Material in geschickter Auswahl und Anordnung in knapper, vielleicht für den Praktiker allzu gedrängter Form bietet, wird für die Maschinenbauschulen und in der Praxis ausgezeichnete Dienste leisten.

Recke - Rheydt.

Orthey, Max: *Die Eisenhüttenchemie.* Mit 36 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S. 1907, Wilh. Knapp. 8 *M*.

In dem vorliegenden Buch sind die für die Praxis geeigneten Bestimmungsmethoden der bei der Untersuchung in Eisenhüttenlaboratorien in Betracht kommenden einzelnen Körper zusammengestellt, wobei die neuere Literatur aber nur teilweise berücksichtigt worden ist. Die Anordnung des Stoffes ist die gleiche wie bei ähnlichen, denselben Stoff behandelnden Büchern: es folgen sich die Untersuchung der Erze, Zuschläge, Brennmaterialien, von Eisen und Stahl, Schlacken, Gasen und feuerfesten Produkten. Bei jedem Verfahren sind zunächst kurz die analytischen Grundlagen der Methode, dann die zur Bestimmung erforderlichen Manipulationen in sehr eingehender Weise beschrieben. Eines eigenen Urteils über die praktische Brauchbarkeit, über die Vorzüge und Nachteile der einzelnen Verfahren hat sich der Verfasser leider enthalten, obwohl gerade dieses den in der Praxis stehenden jungen Eisenhüttenchemikern, die wenig Zeit haben, sich über die Brauchbarkeit einer Methode selbst zu unterrichten, besonders willkommen gewesen sein würde. Doch auch in der vorliegenden Form wird das Werk als Nachschlagebuch dem Anfänger immerhin gute Dienste leisten.

Dr.-Ing. *M. Philips.*

Oppel, Dr. A., Professor in Bremen. *Wirtschaftsgeographie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.* III. Serie. 2. Heft der Angewandten Geographie, Hefte zur Verbreitung geographischer Kenntnisse in ihrer Beziehung zum Kultur- und Wirtschaftsleben. 159 Seiten mit 11 graphischen Darstellungen. Halle a. d. S. 1907, Gebauer-Schwetschke Druckerei und Verlag m. b. H. Preis geb. 3,50 *M*.

Bei dem lebhaften Interesse, das wir notwendigerweise allen Vorgängen auf technisch-wirtschaftlichem Gebiete der Vereinigten Staaten entgegenbringen, und bei unseren lebhaften Handelsbeziehungen zu diesem Lande kommt eine „Wirtschaftsgeographie", in dem knappen und anspruchslosen Rahmen gehalten wie die vorliegende, einem Bedürfnis entgegen, da die einschlägigen Zahlenangaben meist in der allerdings reichhaltigen neueren Literatur weit verstreut, und so für jemanden, der der Materie ferner steht und sich schnell über einige Zahlen orientieren will, schwer auffindbar sind. In dem Buche werden nacheinander besprochen: die Landesnatur der Vereinigten Staaten in ihren Grundzügen; Besiedelung und allmähliche Ausgestaltung der wirtschaftlichen Grundlagen; Gesamtbild der Wirtschaft der Vereinigten Staaten und ihrer Hauptteile; die Mineralproduktion; die Rohproduktion des Pflanzenreichs; die Rohproduktion des Tierreichs; Gewerbe und Industrie; Handel; Verkehrswesen. Das spröde Zahlenmaterial wird durch eine Reihe graphischer Darstellungen zur besseren Anschauung gebracht.

Es wäre vielleicht zweckmäßig gewesen, die verschiedenen Gewichts-, Längen- usw. Angaben in dem Buche durchweg auf die entsprechenden deutschen Zahlen gleich umgerechnet zu bringen, wodurch Vergleiche leichter gemacht würden, ebenso wie ein, wenn auch nur kurzes, Schlagwortregister den Wert des Werkchens als Nachschlagebuch erhöhen würde. *O. P.*

Die Dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik. Von Silvanus P. Thompson, London. Siebente Auflage. Uebersetzt von K. Strecker und F. Vesper. Mit 1119 Textabbildungen und 54 großen Figurentafeln. Heft 1. Halle a. S. 1906, Wilhelm Knapp. 2 *M*.

Den Uebersetzern K. Strecker und F. Vesper ist es zu danken, daß sie den deutschen Fachkreisen schon so bald nach Erscheinen die neue Auflage in der vorliegenden ersten Lieferung zugänglich machen. Denn trotz des bedeutenden Zuwachses, welchen die letzten Jahre der elektrotechnischen Literatur an

neuen Lehrbüchern und beschreibenden Werken brachten, ist eine Neuauflage des klassischen Werkes von Thompson immer hoch willkommen; um so mehr, als der Inhalt des Werkes entsprechend der fortgeschrittenen Entwicklung der angewandten Elektrizitätslehre eine ganz wesentliche Erweiterung erfahren hat. Und wenn der Verfasser bei dieser Erweiterung besonderen Wert darauf legte, die neuesten Forschungsergebnisse und Betriebserfahrungen, an Rechnungsbeispielen und Konstruktionszeichnungen erläutert, seinen bekannten theoretischen Darlegungen anzufügen, so gewinnt das Lehrbuch nicht nur für den Studierenden wesentlich, sondern auch dem in der Praxis stehenden Ingenieur wird hierdurch ein wertvolles Nachschlagewerk geboten.

Die Neuauflage wird sich insofern auch äußerlich in neuem Gewande zeigen, als eine Unterteilung des Gesamtwerkes in zwei Bände sich als zweckmäßig herausstellte; der erste Band umfaßt den Gleichstrommaschinenbau und enthält neben einer geschichtlichen und theoretischen Einleitung eingehende Abhandlungen über Berechnung, Entwurf und Betrieb der Maschinen, auch der modernen Typen für Turbinenantrieb usw., einschl. der zugehörigen Schalt- und Steuerapparate.

Diesem in 12 Heften erscheinenden ersten Teil sind außer 578 Textabbildungen allein 30 große Konstruktionstafeln beigegeben.

Der zweite Band, welcher die Wechselstrom-Maschinen (Generatoren, Umformer, Motoren, Transformatoren) behandelt, ist fast vollständig neu und erscheint in 10 Einzelheften mit 546 Textabbildungen und 24 Tafeln.

Es bleibt zu wünschen, daß der Uebersetzer und der Verlag für eine beschleunigte Herausgabe der einzelnen Lieferungen Sorge tragen, damit in unserer Zeit stürmischer Entwicklung, wo eine Erfindung die andere drängt und eine Neuschöpfung die andere überholt, dieses Werk auch für den in der Praxis stehenden Ingenieur recht lange seinen vollen Wert behält.

F. J.

Urbahn, Karl, Ingenieur: *Ermittelung der billigsten Betriebskraft für Fabriken unter Berücksichtigung der Heizungskosten sowie der Abdampfverwertung.* Mit 23 Figuren im Text. Berlin 1907, Julius Springer. 2,40 ℳ.

Das unter obigem Titel erschienene Buch von Karl Urbahn ist von großem Interesse, nicht sowohl weil es Neuerungen und Unbekanntes auf dem Gebiete bringt, sondern weil es auf unserm Büchermarkte eine Lücke auszufüllen bestimmt sein dürfte. Für die Besitzer kleinerer Fabriken, welche an die Frage der Beschaffung oder Vergrößerung ihrer Betriebskraft herantreten, bietet das Buch besonders durch Benutzung der graphischen Darstellungsweise einen übersichtlichen und leicht faßlichen Ueberblick über die verschiedenen modernen Betriebsmaschinen, ihre Anlage- und Betriebskosten. Einige Stichproben auf die Richtigkeit der angegebenen Werte haben überzeugt, daß bei Festlegung derselben Kenntnisse der Materie und der Verhältnisse und vor allem Erfahrungen vorhanden waren. Referent hält es ferner für einen Vorzug des Buches, daß es sich ausschließlich auf kleinere Anlagen beschränkt, augenscheinlich weil der Verfasser richtig erkennt, daß für die Anlagen im Großbetriebe, wo es sich um umfangreiche und komplizierte Aufgaben handelt, eine kurze Würdigung der zu berücksichtigenden Faktoren, die auf die Lösung einen Einfluß haben, unmöglich ist. Auf diese Weise bleibt das Buch in dem Rahmen, wofür es bestimmt ist, klar und übersichtlich. Der Preis des Buches ist im Vergleich zu seiner Ausstattung und dem Umfange ein mäßiger.

C. Regenbogen.

Werneburg, P., O. Henze, H. Rupp und Dr. Al. Tille: *Der Handelshafen der Saarstädte.* Saarbrücken 1907, C. Schmidtke (in Kommission). 2 Teile: 3 ℳ

Für den Fall der Kanalisierung von Saar und Mosel hatte die Königl. Preuß. Staatsregierung einen Sicherheitshafen mitten zwischen Louisental und Burbach vorgesehen. Von dessen voraussichtlicher Entwicklung zum Handelshafen befürchtete die Handelskammer Saarbrücken eine Gefahr für den Warenumschlag und den Großhandel der Saarstädte, die einen großen Teil ihres heutigen Warenumschlags und ihrer heutigen Großhandelshäuser verlieren und erwarten mußten, daß der Schwerpunkt des Warenverkehrs 5 km unterhalb der Schleuse Saarbrücken rücken werde. Das hätte nach Ansicht der Handelskammer eine schwere Schädigung der Saarstädte bedeutet, und es galt daher, den geplanten Sicherheitshafen und den daraus zu entwickelnden Handelshafen in die Saarstädte selbst heraufzuziehen und diese dadurch zu einem noch weit bedeutenderen Umschlagsplatze zu machen, als sie zurzeit schon sind. Die vorliegende Schrift bespricht in anziehender Weise unter Hinzufügung von neun Lageplänen, Grundrissen und Karten dieses Hafenvorhaben, für das die Kosten auf 3 400 000 ℳ berechnet werden, wovon noch die vom Preußischen Staat für den Sicherheitshafen zwischen Louisental und Burbach ausgeworfenen 800 000 ℳ abzuziehen wären, so daß in Wirklichkeit nur 2 600 000 ℳ aufzuwenden wären.

Die Redaktion.

Maucher, Wilh., Dipl.-Ing.: *Leitfaden für den Geologie-Unterricht an Berg- und Hüttenschulen und anderen technischen Lehranstalten.* Mit 89 Textfiguren. Nebst Anhang: *Die sächsischen Erz- und Kohlenvorkommen.* Freiberg i. S. 1907, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 2,50 ℳ, Anhang 1 ℳ.

Der Verfasser macht in diesem Werkchen eine ursprünglich für den Geologie-Unterricht an den sächsischen Lehranstalten von ihm ausgearbeitete Zusammenstellung der wichtigsten geologischen Lehren und Untersuchungsergebnisse der Oeffentlichkeit zugänglich. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Erde als Weltkörper kommen die allgemeine Geologie (in der Reihenfolge „Lufthülle", „Wasserhülle", „Festland", „Veränderungen der Erdoberfläche") und die historische Geologie zur Darstellung; außerdem wird mit größerer Ausführlichkeit die Gesteinslehre behandelt. Drei Tabellen über die wichtigsten Eigenschaften der verschiedenen Kohlenarten, über die kristallinischen Gesteine und über die geologischen Formationen nebst den in ihnen enthaltenen nutzbaren Mineralien und organischen Resten erleichtern den Ueberblick. Dem Verständnis kommen zahlreiche einfache, zweckmäßig gewählte Abbildungen zu Hilfe; die Abbildung 29 (Zickzackfalten) könnte allerdings durch eine den tatsächlichen Verhältnissen besser entsprechende ersetzt werden.

An geeigneten Stellen werden Erfahrungen aus dem Bergbau berücksichtigt, so Selbstentzündung der Kohle und Bodensenkungen durch Abbau. Nicht unwidersprochen darf hier die Angabe bleiben, daß (S. 85) Haldenbrände durch Zurückhaltung der mit Kohle verwachsenen Schiefer in der Grube zu bekämpfen seien; man wird immerhin Haldenbrände noch eher hinnehmen als Grubenbrände.

Der mäßige Preis wird die Verbreitung dieses praktischen Handweisers begünstigen. Durch Kürzung des Abschnitts über Gesteinslehre — die Beschreibung z. B. von Pegmatit, Aplit, Liparit, Vogesit, Foyait, Miascit, Ditroit, Dacit, Norit, Variolit, Anamesit,

Eklogit u. a. dürfte sowohl für die im Titel genannten wie auch für sonstige Benutzer des Buches zu weit gehen — könnte der Preis vielleicht noch mehr herabgesetzt werden.

Im Anhang werden die sächsischen Zinnerzlagerstätten im Verhältnis zu ihrer heutigen Bedeutung etwas zu stark in den Vordergrund gerückt, während anderseits bei den edlen Freiberger Gangformationen keine Abbildung, namentlich auch keine Gangkarte, gegeben wird. Dagegen wird die übersichtliche und durch Profile erläuterte Zusammenstellung des Wichtigsten über die verschiedenen sächsischen Steinkohlenvorkommen manchem Fachmann anderer Bezirke erwünscht sein. *Herbst.*

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Adams, Karl: *Praxis des internationalen Speditions- und Schiffahrtswesens.* Ein Katechismus für Spediteure, Kaufleute und Fabrikanten mit besonderer Darstellung der Buchführung des Spediteurs und des Briefwechsels zwischen Kaufmann und Spediteur. Mit vielen Formularen aus der Praxis. Leipzig-R. (Eilenburgerstr. 10/11), Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. L. Huberti) G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen auf dem Gebiete der chemischen, technisch-chemischen und physikalisch-chemischen Analyse. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten herausgegeben von Dr. B. M. Margosches, Privatdozent an der Deutschen Technischen Hochschule Brünn. II. Band: Die Untersuchungsmethoden des Zinks, unter besonderer Berücksichtigung der technisch wichtigen Zinkerze. Von Dipl.-Ing. H. Nissenson, Direktor des Zentral-Laboratoriums der Akt.-Ges. für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen, Stolberg. Stuttgart 1907, Ferdinand Enke. 4 ℳ.

British Engineering Standard Coded Lists. Issued by authority of the Engineering Standards Committee. Vol. III: Copper Conductors and Thicknesses of dielectric telegraphic Material. Standards for electrical Machinery. Turbular Tramway Poles. Trolley Groove and Wire. — Vol. IV: Material used in the Construction of Railway Rolling Stock. Standard Locomotives for Indian Railway. London (W. C.) 1906 and 1907, Robert Atkinson, Ltd. Jeder Band geb. sh 25/— net.

Ergänzungssteuergesetz. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Geh. Oberfinanzrat A. Fernow, vortr. Rat im Königl. Preuß. Finanzministerium. (Guttentagsche Sammlung preußischer Gesetze. Nr. 13.) Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin 1907, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 2,40 ℳ.

Fischer, G., Kaiserl. Rechnungsrat: *Deutsches Eisenbahn - Auskunftsbuch.* Nebst Entfernungsanzeiger für die Hauptbahnhöfe Deutschlands und Preistafeln bis 1500 km. Dritte, neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig 1907, G. A. Gloeckner. 0,80 ℳ.

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich nebst allen Ausführungsbestimmungen. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister. Ursprünglich herausgegeben von T. Ph. Berger, Regierungsrat, und Dr. L. Wilhelmi, Geh. Oberregierungsrat. (Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr. 6.) Siebzehnte, vermehrte Auflage, bearbeitet von H. Spangenberg, Oberverwaltungsgerichtsrat. Berlin 1907, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 3 ℳ.

Grubenfelder-Karte. Uebersichtskarte der Bergwerke im Rheinisch-Westfälischen Industriebezirk. 2 Blatt im Maßstabe 1 : 80 000. Auf Grund amtlichen Materials gezeichnet von F. Trautmann, Oberbergamtszeichner. Mit Beilage: Verzeichnis der Steinkohlenbergwerke des Ruhrbezirks. 2. Auflage. Dortmund 1907, Koeppensche Buchhandlung (Hans Hornung). 6 ℳ, aufgezogen auf Leinwand in Taschenformat 10 ℳ, mit Stäben zum Aufhängen 11 ℳ. Einzelpreis der Beilage 0,50 ℳ.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. Fünfter Teil: Der Eisenbahnbau, ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau. Vierter Band: Anordnung der Bahnhöfe. Erste Abteilung: Einleitung, Zwischen- und Endstationen in Durchgangsform, Verschiebebahnhöfe, Güter- und Hafenbahnhöfe. Bearbeitet von A. Goering † und M. Oder, herausgegeben von F. Loewe, ord. Professor an der Technischen Hochschule in München, und Dr. H. Zimmermann, Wirkl. Geh. Oberbaurat und vortr. Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Mit 420 Abbildungen im Text, 9 Texttafeln und 5 lithographierten Tafeln sowie ausführlichem Namen- und Sachverzeichnis. Leipzig 1907, Wilhelm Engelmann. 14 ℳ, geb. 17 ℳ.

Hartleib, Otto: *Praktische Lohntabellen zum Gebrauch bei Accord- und Lohnrechnungen.* Kleine Ausgabe. Von 2 bis 60 Pfennigen und 1 bis 120 Stunden, für viertel und halbe Stunden berechnet. Berlin 1907, Alfred Unger. Geb. 2 ℳ.

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Achtundzwanzigster Jahrgang. 1907. Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht. Kart. 2 ℳ.

Meesmann, P. (Mainz): *Die Reform der Arbeiterversicherung.* Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Deutschen Haftpflicht- und Versicherungs-Schutzverbandes zu Düsseldorf am 18. Dezember 1906, in erweiterter Fassung. Mainz 1907, J. Diemer. 1 ℳ.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 1 S. 33.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 42. Biel, Dipl.-Ingenieur R.: Die Wirkungsweise der Kreiselpumpen und Ventilatoren. Versuchsergebnisse und Betrachtungen. Berlin 1907, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Le Traducteur. 15me Année. 1907. No. 5—14. — *The Translator.* 4th Volume. 1907. No. 5—14. La Chaux-de-Fonds (Schweiz) 1907, Verlag des „Traducteur“ („Translator“). Halbjährlich 2,50 Fr.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 16 S. 672.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Unterm 7. September wird uns aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Im Laufe dieser Woche wurden große Abgaben von ängstlich gewordenen Inhabern hiesiger Warrants gemacht und dadurch die Preise nach und nach gedrückt, bis gestern die Käufer die so entstandene Gelegenheit wahrzunehmen begannen und infolgedessen die Preise im Laufe des Tages wieder um 6 bis 7 Pence anzogen. Diese kleine Besserung brachte auch sofort stärkere Nachfrage mit lebhaftem Geschäfte. Verschiffungen sind noch immer schwer zu bewerkstelligen, denn man ist für Dampferverladungen auf die Warrantslager angewiesen, weil die Erzeugung den Anforderungen nicht nachkommen kann. Heutige

Preise für G. M. B. Nr. 3 notieren sh 55/6 d, für Hämatit 1, 2, 3 in gleichen Quantitäten sh 80/—, sämtlich netto Kassa ab Werk, hiesige Warrants sh 54/9 d Kassa Käufer. In Connals Lagern befinden sich 184 360 tons. Die Verschiffungen gleichen ungefähr denen des vorigen Monats.

Verlegung des zweiten Geleises auf der Sibirischen Eisenbahn.* — Nachdem kürzlich vom russischen Ministerrat die Voranschläge für die Anlage eines zweiten Geleises auf der Sibirischen Eisenbahn begutachtet worden sind, dürfte diese große Arbeit, an deren Ausführung die russische und ausländische Eisenindustrie ein erhebliches Interesse hat, bald in Gang kommen. Man beabsichtigt, ein zweites Geleise von der Station Omsk bis zur Station Baikal und von der Station Tauchai bis zur Station Karymskaja zu legen, die Bergsektionen auf der Linie von Atschinsk bis Irkutsk umzubauen und die Fähre über den Baikalsee zu verstärken, um die Transportfähigkeit der ganzen Bahn zu steigern. Die Baukosten des zweiten Geleises auf der Sektion Omsk—Atschinsk betragen nach einer annähernden Berechnung, ohne Kosten der Transporte, die keine baren Ausgaben erfordern, rund 60 521 000 ℳ, was auf die Strecke von rund 1208 km gegen 53 300 ℳ f. d. Kilometer ausmacht. Die Kosten des zweiten Geleises auf der Transbaikal-Bahn von der Station Irkutsk bis zum Baikalsee und von der Station Tauchai bis zur Station Mandschurei betragen rund 104 Millionen Mark, oder bei der Strecke von rund 1318 km gegen 79 000 ℳ f. d. Kilometer. Derselbe Betrag f. d. Kilometer wird auch für den Teil der Linie bis zur Station Karymskaja angenommen, wobei die gesamten Kosten des zweiten Geleises auf der Strecke von Irkutsk bis zum Baikalsee und von Tauchai bis zur Station Karymskaja (942 km) auf rund 74 384 000 ℳ veranschlagt werden. Die Kosten des Baues eines zweiten Geleises auf der Sektion Atschinsk—Irkutsk mit Umbau der Bergsektionen betragen ohne Transportkosten rund 123 Millionen Mark, wobei sich die Kosten f. d. Kilometer für die Linien, die ohne Veränderung gebaut werden, auf rund 67 348 ℳ, für die Strecken mit Umbauten auf rund 180 000 ℳ belaufen werden. Endlich sollen für Verstärkung der Dampffähre über den Baikalsee noch gegen rund 6½ Millionen Mark erforderlich sein.

Friedrich Thomée, Aktien-Gesellschaft, Werdohl. — Das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr brachte, wie aus dem Berichte des Vorstandes zu ersehen ist, dem Unternehmen bei regelmäßigem Betriebe in sämtlichen Abteilungen für fast alle Fabrikate günstigen Absatz. Bei der fortgesetzt außerordentlich reichlich vorliegenden Arbeit hätte die Erzeugung hier und da wohl noch etwas erhöht werden können, wenn die Rohmaterialien, insbesondere Halbzeug, ausgiebiger und gleichmäßiger geliefert worden und geeignete Arbeitskräfte leichter zu haben gewesen wären. Hergestellt wurden 4210 (i. V. 4973) t Schweißeisenluppen, 9142 (8755) t Schweißeisen und Spezialwalzdraht, 5875 (6436) t Stabeisen aus Schweißeisen, Flußeisen und Stahl sowie 6731 (6656) t gezogener Draht und Drahtstifte. Der Gesamtumsatz betrug 3 225 009,84 (2 767 648,45) ℳ. Verarbeitet wurden 4887 (5777) t Roheisen, 5575 (6760) t Eisenluppen, 11 271 (9774) t Flußeisen und Stahlknüppel und 6938 (6985) t Walz- und Stiftdraht. Das Unternehmen beschäftigte 267 (280) Arbeiter mit insgesamt 391 295,90 (394 602,90) ℳ oder durchschnittlich je 1465 (1410) ℳ Lohn. Die vorliegende Bilanz schließt unter Berücksichtigung von 5045,58 ℳ Vortrag mit einem Rohgewinne von 383 202,68 ℳ ab. Hiervon sind zunächst für Skonto- und Zinsdifferenzen 21 970,47 ℳ und für Handlungsunkosten 78 494,99 ℳ abzuziehen; ferner werden 45 217,64 ℳ abgeschrieben, den verschiedenen Rücklagen 39 266,40 ℳ überwiesen, für Arbeiterunterstützungen 3597,65 ℳ und für Wohlfahrtseinrichtungen 1794,96 ℳ bereitgestellt, auf Delkrederekonto 3156,70 ℳ verbucht und endlich nach Vergütung von 17 316,30 ℳ Tantièmen und Belohnungen noch 150 000 ℳ (12½ %) Dividende verteilt. Auf neue Rechnung bleiben alsdann 22 387,57 ℳ vorzutragen.

Société des Aciéries de Longwy in Mont-Saint-Martin. — Die Gesellschaft förderte im abgelaufenen Geschäftsjahre (1. Mai 1906 bis 30. April 1907) aus den eigenen und den in Gemeinschaft mit anderen Werken betriebenen Erzgruben 904 446 t. In den Hüttenwerken wurden 256 060 t Roheisen, 247 610 t Rohblöcke und 212 118 t Walzfabrikate, darunter 145 351 t Fertigerzeugnisse, hergestellt. Der Rohgewinn beträgt bei 38 257 112 Fr. Umsatz 9 176 195 Fr. Hiervon sind zunächst 821 081 Fr. für die allgemeinen Unkosten und 311 652 Fr. für Abschreibungen zu kürzen; von den verbleibenden 8 043 462 Fr. werden sodann 253 000 Fr. zur Tilgung von Teilschuldverschreibungen verwendet, 200 000 Fr. dem Erneuerungsfonds überwiesen, 4 095 797 Fr. dem Tilgungsfonds zugeschrieben, 200 000 Fr. an die Arbeiterkassen abgeführt, 891 665 Fr. in Gestalt von Tantièmen und Gratifikationen vergütet und endlich 2 400 000 Fr. Dividende auf die alten und neuen Aktien in der Weise verteilt, daß die auf den Namen lautenden Aktien je 48 Fr., die Inhaberaktien dagegen je 45,70 Fr. erhalten.

* Nach „Nachrichten für Handel und Industrie" 27. Aug. 1907 S. 7.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Hubert Claus †.

Am 21. August d. J. starb zu St. Martino di Castrozza, wo er sich zur Kur aufhielt, unerwartet infolge eines Herzschlages der Generaldirektor des Eisenhüttenwerkes Thale, Hr. Kommerzienrat Hubert Claus. In ihm verschied ein Mann, der in den Kreisen der Großindustrie eine achtunggebietende Stellung einnahm.

Geboren am 2. Februar 1854 zu Ruhrort, erwarb der Heimgegangene seine Fachkenntnisse auf der Technischen Hochschule zu Aachen und begann seine hüttenmännische Laufbahn auf der Dortmunder Union, Abteilung Puddel- und Walzwerk Horst, wo er zunächst als Volontär, dann als Ingenieur im Hüttenbetriebe tätig war. Im Jahre 1875 trat er als Betriebsingenieur in die Dienste des Eisenhüttenwerkes Thale. Während das Werk damals in seinen verschiedenen Abteilungen: Puddel- und Walzwerk, Achsenfabrik, Blechgeschirrfabrik und Eisengießerei, insgesamt kaum 800 Arbeiter beschäftigte, finden dort heute nahezu 5000 Arbeiter lohnenden Erwerb. Dank seiner hervorragenden Fähigkeiten und seines rastlosen Eifers wurde Claus schon nach fünf Jahren in die Direktion berufen und übernahm sodann, nach Verlauf weiterer fünf Jahre zum alleinigen Vorstande bestellt, die gesamte Leitung des Werkes. Damit begann für dieses eine Periode reicher Entfaltung.

Es war die Zeit der Umwälzung aller Verhältnisse in der Eisenindustrie. Mit weitschauendem Blicke führte der Verstorbene, den neuen Anforderungen Rechnung tragend, schon nach kurzer Frist durchgreifende Verbesserungen aus, indem er in richtiger Erkenntnis der Existenzbedingungen des Werkes auf eine denkbar höchste Veredelung und Verfeinerung aller seiner Hüttenerzeugnisse Wert legte. Bei der Umgestaltung der Anlagen wurden sämtliche Betriebsteile, die infolge der großen Errungenschaften im Eisenhüttenwesen als veraltet anzusehen waren, ausgeschaltet und als Sondererzeugnisse in erster Linie zunächst emaillierte Gußwaren, gestanzte und emaillierte Blechwaren in den Vordergrund gestellt. Das Hauptmaterial für die Fertigfabrikate war jetzt basisches Flußeisen geworden, das anfänglich von westfälischen Hüttenwerken in Form von Platinen bezogen werden mußte. Wiederum in richtiger Erkenntnis der Lebensbedingungen des sich immer mehr ausdehnenden Unternehmens wurde im Jahre 1899 begonnen, ein Martin- und Blechwalzwerk zu errichten und daran anschließend die vorhandenen Blechwalzwerke auszubauen. Mit Hilfe der so geschaffenen Neuanlagen, die im Jahre 1900 dem Betriebe übergeben werden konnten, war es möglich, einen in sich abgeschlossenen Gesamtvorgang der Eisendarstellung durchzuführen und das Werk von den großen Flußeisenbetrieben des Westens unabhängig zu machen. Hand in Hand damit ging die Umgestaltung der anderen Betriebe, vorzugsweise des Emaillierwerkes, dessen anerkannte Erfolge dem Verstorbenen den Ruf einer Autorität auf diesem Sondergebiete verschafften. In seiner heutigen Vervollkommnung das bedeutendste auf dem europäischen Kontinente, dürfte das Emaillierwerk an Größe und Leistungsfähigkeit auch von keinem gleichartigen Werke der anderen Weltteile übertroffen werden. Das rastlose Bemühen, die ihm als Ziel vorschwebende Verfeinerung aller im eigenen Betriebe hergestellten Rohprodukte zu möglichst hoher Vollendung zu bringen, führte Claus im Jahre 1903 dazu, ein Schweißwerk zu errichten, in dem Blecharbeiten aller Art unter Anwendung modernster, erprobter Schweißverfahren hergestellt werden können. Auch hier zeigte sich des Heimgegangenen weiter Blick, der immer neue Anregung gab, die Fabrikation auszugestalten und zu vervollkommnen.

Den Fortschritt des Werkes in allen Abteilungen zu fördern, war und blieb des Verewigten Lebensaufgabe bis an sein leider allzu frühes Ende. Als das Unternehmen in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts begründet wurde, waren alle natürlichen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Betrieb gegeben: das Erz lieferten die nahen Berge, die Kohlen der umliegende Wald, die Betriebskraft die vorbeirauschende Bode. Die schon erwähnten Umwälzungen auf dem Gebiete der Eisendarstellung verschoben jedoch die Existenzbedingungen des Werkes, und neue Grundlagen mußten geschaffen werden, um es in seiner jetzt verhältnismäßig ungünstigen Lage und Abgeschlossenheit lebensfähig zu erhalten. Diese große Aufgabe zu lösen, ist dem Dahingeschiedenen vermöge seiner hohen Fähigkeiten vergönnt gewesen. Aber nicht nur das Ergehen des Werkes, auch das Wohl seiner Untergebenen lag ihm am Herzen. Sein idealer Sinn betätigte sich, wie zahlreiche von ihm geschaffene Wohlfahrtseinrichtungen bekunden, auch auf Gebieten, welche die Pflege künstlerischer und wissenschaftlicher, erzieherischer und fürsorgender Bestrebungen zum Ziele hatten. Daher war, als Hubert Claus im Jahre 1900 das 25jährige Jubiläum seiner Tätigkeit beim Eisenhüttenwerk Thale feiern durfte, dies für alle, die mit ihm arbeiteten, eine Gelegenheit, ihm in reichem Maße Liebe und Anerkennung zu beweisen. Die Königliche Staatsregierung ehrte den Jubilar durch die Verleihung des Titels eines Königlichen Kommerzienrates.

Trotz seines vielseitigen, ausgedehnten Arbeitsgebietes fand der Dahingeschiedene Zeit, auch allgemeinen Interessen seine reichen Gaben zu widmen. So war er ein sehr tätiger Mitarbeiter in den Vorständen des Vereines deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Centralverbandes Deutscher Industrieller, ferner war er Mitglied des Bezirkseisenbahnrates zu Berlin, der Handelskammer zu Halberstadt und des Aufsichtsrates verschiedener größerer industrieller Unternehmungen. Als solcher hat er sich insbesondere bei der Aschersleben er Maschinenfabrik um die Einführung der Heißdampfmaschinen verdient gemacht. Ueberall kam sein großangelegter, entschlossener Charakter, wie seine wohlwollende, edle Gesinnung zum Ausdruck. Sein Beispiel, unterstützt durch die Gabe einer glänzenden Beredsamkeit, wußte anzufeuern, wo es galt, für eine gute Sache einzutreten, sein zielbewußter Wille und seine kraftvolle Energie ermöglichten ihm die Lösung schwerer Aufgaben. Daß das Eisenhüttenwerk Thale heute einen Weltruf besitzt und eine ebenso geachtete wie einflußreiche Stellung einnimmt, dankt es Hubert Claus, der das Unternehmen aus kleinen Anfängen heraus groß gemacht hat. Das Andenken des Verewigten wird daher auch, solange das Werk besteht, mit diesem untrennbar verknüpft sein.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Geil, G., Dipl.-Ingenieur, Vertreter der Fa. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Pfalz, St. Johann a. Saar, Paul-Marienstr. 9 III.

Hermann, E., Ing. der Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. Ruhr, Essen-Ruhr, Rosastr. 44.

Kaumanns, Franz, Inhaber des Technischen Bureaus Kaumanns & Co., Haag, Scheveningen, Holland.

Klindworth, John, L., Engineer, 24 Bayne Ave, Bellevue, Pa., U. S. A.

Kruskopf, Karl, Diplom-Ingenieur, Bochumer Verein, Bochum, Schillerstraße 22.

Michaelis, H., Ingenieur, Salzwedel, vor dem Neuen Thor 15/17.

Richard, Otto, Ingenieur der Firma Thyssen & Co., Abt. Maschinenfabrik, Mülheim a. d. Ruhr-Styrum.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 38. 18. September 1907. 27. Jahrgang.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

Die Eisenindustrie an der Dill. — Zum 300jährigen Bestehen der „Adolfshütte“.

Von C. Dönges.

Der Reichtum des Dillgebietes an Eisenstein und Wald berechtigt zu der Annahme, daß hier seit den ältesten Zeiten eine Gewinnung von Eisen stattfand. Die Waldschmieden, die diese Arbeiten von der Römerzeit her besorgten, verhütteten in kleinen Rennherden das in oberflächlichen Tagebauen gewonnene Erz mit den selbst hergestellten Holzkohlen. Der Betrieb einer Waldschmiede war so einfach wie möglich. Der Schmelzofen bestand aus einem kleinen gemauerten Herd (Rennherd). Das Gebläse bildeten zwei Säcke aus Ziegen- oder Rindshaut, die abwechselnd mit Hand und Fuß aufgezogen und zusammengepreßt wurden. Auf dem Boden des Herdes sammelte sich ein Eisenklumpen, der alsdann durch Klopfen von der Schlacke befreit und durch Schmieden in die gewünschte Form gebracht wurde.

Von diesem ältesten Hüttenbetrieb geben in der Dillgegend die Anhäufungen von alten Eisenschlacken noch heute ein beredtes Zeugnis. Der Eisengehalt in diesen Schlacken ist in den hochgelegenen Waldgegenden, wo nur menschliche Kräfte zum Betrieb verwendet wurden, ein höherer als bei solchen, die aus Tälern stammen, wo später Wasserkräfte zum Betriebe des Gebläses verwendet wurden. Solche Schlackenhalden finden sich am Kochenberg bei Rittershausen, Kornberg und Stahlberg bei Straßebersbach, in den Wiesen bei Mandeln, im Distrikt Bergwiese, auf der Eisernhand bei Oberscheld und im Distrikt Gansbach bei Hirzenhain.* In diesen wurden noch verschiedene Geräte gefunden: Eisenstücke, Zangen, Hacken, Haken, Aexte, Zirkel, Keile, Messerklingen usw.

Neben dieser frühesten Behandlung leichtflüssiger Eisensteine in den Renn- oder Zerrennfeuern, die bis zum Ende des 16. und dem Anfang des 17. Jahrhunderts im Fürstentum Dillenburg in Gebrauch waren, wurden auch zur Ersparung an Brennmaterial niedrige Schachtöfen (Stück- oder Wolfsöfen) verwendet. Durch wiederholtes Ausschweißen entfernte man den überschüssigen Kohlenstoff und erhielt so ein ausgezeichnetes Stabeisen. So haben wir uns den Betrieb der vom Anfang des 14. Jahrhunderts an in hiesiger Gegend befindlichen Eisenhütten zu denken. Es bestanden um die angegebene Zeit im Dillenburgischen — das zu Nassau-Dillenburg gehörende Siegen nicht in Betracht gezogen — wohl sieben Hütten, zu Dillenburg, Haiger, Wissenbach, auf der Schelde, Eisenroth,* Steinbrücken und Neuhütte bei Rittershausen.**

Die Hütte zu Dillenburg wird zuerst 1444 erwähnt. Sie bestand jedoch anscheinend schon lange vorher und benutzte zu ihrem Betriebe das Wasser des für sie angelegten Mühlgrabens. Die zwischen Mühlgraben und Dill befindlichen Wiesen dienten als Schlackenhalde; der heutige Hüttenplatz zeigt noch an jeder Stelle verhältnismäßig hochprozentige Schlacke bei geringer Grabung. Becher sucht den Namen des „Laufendensteins“ auf der linken Dillseite in der Menge des vorhandenen Eisensteins und dem Umstande, daß derselbe mit Schub- oder Laufkarren auf die Hütte gebracht wurde. 1524 wurde die Hütte, welche an der Stelle der Wächtlerschen Mühle stand, abgebrochen. Schon 1529 stand hier eine herrschaftliche Mühle.

Von der Haigerer Hütte fehlen, außer der Erwähnung von 1444 und einer solchen von 1513, weitere Daten. Sie wird in diesem Jahre gleichzeitig genannt mit der Hütte bei

---

* Frohwein: „Das Bergrevier Dillenburg“, S. 111 ff. Bonn 1885.

* Becher: „Mineralog. Beschreibung der Oranien-Nass. Lande“ (von 1789) in Neuauflage. Dillenburg bei M. Weidenbach, 1902 S. 152.

** Vogel: „Topographie des Herzogtums Nassau“. Herborn 1836 S. 145.

St. Thönges unter dem Dorfe Steinbach, wo eine dem heiligen Antonius geweihte Statue oder Kapelle sich befunden haben soll.

Die Wissenbacher Hütte wird 1502 noch genannt. Diejenige auf der Schelde, direkt unter Oberscheld, bestand ebenfalls 1444; sie wurde 1540 und 1605 neugebaut und bestand bis 1745, was später noch zu erwähnen ist. Zwischen Eisenroth und Uebernthal befand sich 1434 eine Hütte, die 1473 einging. Die einzigen noch bestehenden Hütten der oben genannten Rennwerke, diejenige zu Steinbrücken (Eibelshäuserhütte) und Neuhütte, wurden 1420 bezw. 1440 gegründet.

In der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts wird noch eine achte Hütte genannt: 1484 bestand am Bieberstein bei Nanzenberg eine solche, die 1571 stille stand und 1588 wieder in Betrieb gesetzt wurde. Die Erbauer dieser Hütten waren im Dillenburgischen, so derjenigen bei Eibelshausen und Ebersbach, die jeweiligen Grafen von Nassau-Dillenburg. Im Siegenschen waren außer ihnen auch Private Inhaber der dort im Jahre 1444 angeführten 29 Eisenhütten. Die herrschaftlichen Hütten wurden für einige Gulden zu Lehen gegeben.

Im letzten Jahrzehnt des 16. und im ersten des 17. Jahrhunderts verdrängten im Fürstentum Dillenburg die hohen Oefen oder Hochöfen die Rennwerke oder die Rennhütten.* Auf den Rennhütten konnte man nicht jeden Eisenstein verblasen; wenn Vorteil dabei herauskommen sollte, mußte er von gutem Gehalt und nicht zu strengflüssig sein. Die Inhaber der hohen Oefen, welch letztere in Deutschland allgemein nach der Mitte des 16. Jahrhunderts angelegt wurden, konnten aber auch minder gute Eisensteinsorten verhütten. Da die Hochöfen den Eisenstein höher zu bezahlen imstande waren als die Rennhütten, und den besten Stein wegkauften, die Rennhütten mit den ihnen bleibenden geringeren und strengflüssigeren Sorten nicht zurechtkommen konnten, so kam es, daß unsere Industrie um diese Zeit eine ernste Krisis durchzumachen hatte, die ebenfalls zur Anlegung von Hochöfen drängte. Dazu trat der Umstand, daß um die gleiche Zeit ein empfindlicher Mangel an Holzkohlen entstand, so daß schon aus diesem Grunde im benachbarten Siegenschen verschiedene Hütten eingingen. Graf Johann der Aeltere von Dillenburg (1559 bis 1606) hatte durch die fortdauernde Unterstützung seines Bruders Wilhelm von Oranien in den niederländischen Kämpfen in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts viel bares Geld nötig: die Vorschüsse desselben stiegen ins Unglaubliche. Diese großen Summen, die aus den nassauischen Stammlanden nach den Niederlanden flossen, mußte Johann aus den Einnahmen der Wälder in der Holzkohlengewinnung und den Pachtgeldern der Hütten- und Hammerwerke bestreiten. In der Folge wurde in den Wäldern eine Raubwirtschaft getrieben, die zu der sonstigen mustergültigen Wirtschaft des Grafen im Gegensatz stand, aber jene Kohlennot veranlaßte. In der Zeit der notwendig gewordenen Umwandlung der Rennhütten in die Hochöfen um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts war es, als die ersten Rückzahlungen der in den niederländischen Freiheitskämpfen vorgestreckten Unsummen erfolgte. Sie ermöglichten dem volkswirtschaftlichen Sinn Johanns, seinem zweiten Sohne Georg zu raten, in dem Aufbau der Hochöfen dieses Kapital nutzbringend anzulegen.

* Becher, a. a. O. S. 190.

Nach einer Urkunde vom 5. September 1606 baute Georg das Rennwerk bei Oberscheld 1605 zu einem Hochofen aus und legte den Niederschelder Hammer an. Es war der Oberschelder Hochofen wohl der erste des Dillgebietes; er ging 1745 ein. Wann auf den übrigen Hütten Hochöfen errichtet wurden, ist nicht näher anzugeben. 1781 bestand auf der Ebersbacher Hütte ein runder Ofen von 24 Fuß Höhe.*

Der Betrieb der herrschaftlichen Hütten- und Hammerwerke erfolgte anscheinend in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts nicht mehr im Wege der Verpachtung. Er unterstand dem Regierungsdepartement des Berg- und Hüttenwesens, welches durch Hüttenverwalter den Betrieb regeln ließ. Das geschah offenbar in Verfolg einer Kalkulation eines gräflichen Rates von 1607, der vorrechnet, daß der Betrieb durch die Herrschaft rentabler sei als durch Verpachtung. Er rechnet vor, daß von den drei Hütten zu Scheld, Ebersbach und Haiger 100 Wagen** rohes Eisen auf den Hammer gebracht würden. Der Wagen rohes Eisen kostet 32 fl., der Schmiedelohn betrug f. d. Wagen 18 fl., der Fuhrlohn von der Hütte auf den Hammer 1 fl., ergibt 52 fl. für den Wagen. Aus einem Wagen Roheisen ist der Schmied verpflichtet 16 Karren zu 4 fl. zu liefern, ergibt 64 fl. Verkaufspreis, verbliebe also ein Gewinn von 64 — 52 = 12 fl. und bei 100 Wagen 1200 fl. An dem Oberschelder Hochofen beträgt der Gewinn 1382 fl. 1½ albus. Er rechnet vor, daß an dem Eisenhandel der Oberschelder und Niederschelder Hüttenwerke die Herrschaft 3873 fl. 17½ albus verdienen könne. Becher stellt den Ertrag einer Dillenburger Hütte im Jahre 1607 in einer 12 wöchigen „Hüttenreise" mit einer Ausgabe von 1990 fl. und einer Einnahme von 2448 fl. auf 458 fl. fest und berichtet beispielsweise, daß die Ebersbacher Hütte 1608 in 10 Wochen 62 Wagen produziert habe.

* Becher, a. a. O. S. 277.

** Ein Wagen = 16 Stalln; 1 Stalln = 75 kg.

Die zur damaligen Zeit betriebenen Hämmer waren sogenannte Schwanzhämmer. Wasserrad- und Hammerwelle bestanden aus einem Stück. Die Regulierung des Wasserzuflusses auf das Wasserrad und damit der Umdrehungszahl der Hammerwelle erfolgte direkt vom Sitz des Schmiedes aus oder wurde durch einen Gehilfen besorgt. Noch heute sind solche und ähnliche Hammerwerke für Pflugscharfabrikation (u. a. bei Battenberg) in Betrieb. (Siehe Abbildung 1.)

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts bestand die Berg- und Hüttenkommission für das Fürstentum Nassau-Oranien (Dillenburg, Siegen, Beilstein, Hadamar und Diez) mit dem Sitz in Dillenburg aus dem Oberjägermeister v. Röder als Präsident, den Räten J. O. Heusler, J. H. Stift, Chr. L. Bierbrauer zu Brennstein, Forstmeister von Witzleben und Sekretär Becher.* Zu dem Kollegium gehörten Hütteninspektor Michel und Bergmeister Joh. Wilh. Jung.** Die Hüttenverwalter (Susewind zu Lohe, Groos zu Haiger und Niederscheld, Wickel zu Ebersbach und Eibelshausen) hatten in ihrer Verwaltung nur geringe Selbständigkeit und waren der Berg- und Hüttenkommission in den kleinsten Anschaffungen zu Bericht verpflichtet.

Um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts wurde auf den Dillenburger Hütten — mit Ausnahme der Niederschelder — das Einmal-Schmelzen (Warmfrischen) statt des seitherigen Zweimal-Schmelzens (Kaltfrischen) des Roheisens eingeführt.* Die Einmal-Schmelzerei bei der Schmiedeeisenerzeugung — auch Schwalarbeit genannt — die bei silizium- und kohlenstoffarmem Material angewandt wurde, entwickelte sich von Oesterreich und Kärnten aus; man unterscheidet neben einigen Modifikationen verschiedene Arten, als österreichische, steierische, tiroler, lombardische, auch die siegensche Einmal-Schmelzerei.** Im 19. Jahrhundert entstanden 1817 die Burgerhütte, 1818 die Sinner-(Neuhoffnungs-)hütte, 1829 das Scheldereisenwerk und 1856 die Leopoldshütte (jetzt Agnesenhütte bei Haiger),*** so daß 1865† mit den Hütten zu Eibelshausen, Ebersbach und Niederscheld sieben Eisenhütten mit acht Hochöfen bestanden. Nach dieser Zeit entstanden das Herborner Eisenwerk und der Hochofen zu Oberscheld.

Abbildung 1. Reddighäuser Hammer.

Die Geschichte der Eisenindustrie unseres engeren Heimatsbezirkes, der Dillgegend, hat eine Festlegung noch nicht erhalten. Die dem Becherschen Werke angefügte Geschichte des Hütten- und Hammerbetriebes beschränkt sich auf das Fürstentum Siegen; Bearbeitungen aus dem 19. Jahrhundert†† behandeln nur bestimmte

* Der spätere Bergrat Becher, der Verfasser des öfters zitierten Werkes.

** Er ist der Stammvater der Familie der Werksbesitzer des Hessen-Nassauischen Hüttenvereins.

* Wiesbadener Staatsarchiv II. A. D. 1 a Fas. VII.

** Wedding: Eisenhüttenkunde, III. Band S. 87.

*** Frohwein, a. a. O. S. 113.

† Odernheimer: Das Berg- und Hüttenwesen in Nassau. Wiesbaden 1865 S. 350.

†† Odernheimer, ferner Giesler in der Statist. Beschreib. des Reg.-Bez. Wiesbaden 1878 Heft IV S. 29 bis 45 und Frohwein.

Abbildung 2.
Ansicht der Adolfshütte um das Jahr 1840.

Perioden oder geben eine Zusammenfassung für den ganzen Bezirk oder bringen nur einzelne Daten. Die neuere Zeit hat eine beachtenswerte Erscheinung für unsern Bezirk zu verzeichnen in einer Darstellung der gegenwärtigen Lage des Eisenerzbergbaues und des Eisenhüttenbetriebes an Lahn, Dill und den benachbarten Revieren,* in der die wirtschaftliche Entwicklung allerdings etwas zu kurz gekommen ist. Eine umfassendere geschichtliche Behandlung der Eisenindustrie unseres engeren Bezirks fehlt, obgleich die Quellen zu einer solchen in den hier angeführten Druckwerken, ferner in der amtlichen Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen, den Handelskammerberichten, den Aktenstößen des Wiesbadener und Düsseldorfer Archivs und den Privatakten der einzelnen Werke überaus zahlreich sind.** Möge meine Arbeit hierzu Anregung geben und zu der Bearbeitung einen kleinen Beitrag gebracht haben.

* * *

In diesem Zusammenhange dürften einige Daten über die „Adolfshütte“ bei Dillenburg von allgemeinem Interesse sein, die wir einem gelegentlich der Feier des 300-jährigen Bestehens derselben am 27. August † von dem Teilhaber und Direktor der Frankschen Eisenwerke, Hrn. J. Frank, zur Kenntnis der Belegschaft gebrachten, und der Redaktion freundlichst zur Verfügung gestellten, geschichtlichen Abriß entnehmen. Die Geschichte dieses Werkes ist bis zu einem gewissen Grade ein Spiegelbild der Entwicklung der anderen Hammer- und Hüttenwerke im Dillrevier.

Gemäß Urkunde vom 5. September 1606 hatte Georg Graf zu Nassau-Catzenelnbogen „auf der Wiese bei Niederscheld“ einen Hammer, d. i. die jetzige Adolfshütte, erbaut und durch Vergleich zum halben Teile an seinen Vater, Graf Johann VI., abgetreten. Durch Vertrag vom 22. Februar 1607 wurde der Hammer von Georg, dem stellvertretenden Grafen zu Nassau, der mittlerweile seinem Vater in der Regierung gefolgt war, dem Schultheißen Gottfried Hatzfeld, genannt Cambus, auf zwei Jahre verliehen und urkundlich am 27. August 1607 in Betrieb genommen.

Außer einer Rechnung vom Jahre 1651 fehlen jegliche Daten über die Zeit von 1607 bis 1746; doch spielte sich der Betrieb aus einem Hammer bestehend in den engsten Grenzen ab. Erst von der Mitte des 18. Jahrhunderts liegen genauere Nachrichten vor, aus welchen u. a. hervorgeht, daß der unter einem „Hammermeister“ stehende Hammer von 1766 ab mit dem Hochofen zu Haiger einem Hüttenverwalter unterstellt war, dem seinerseits wieder die fürstliche Berg- und Hüttenkommission übergeordnet war. 1778 erfolgte die Aufstellung eines neuen „Zainhammers“, um den Niederschelder Nagelschmieden, die größtenteils eingegangen waren, wieder aufzuhelfen. Nach mehrfachen Anträgen von 1793 an kam am 11. November 1799 ein zweites Schmiedefeuer in Betrieb, das einen Hammeranbau, Blasrad und Blasgerüst erforderlich machte. Dagegen wurde der vom Hüttenverwalter Kretzmüller hierfür beantragte Holzkohlenschuppen „wegen Geldmangel“ abgelehnt.

Das auf den übrigen drei Dillenburgischen Eisenhämmern, die nur mit einem Hammer ar-

Abbildung 3.
Ansicht der Adolfshütte um das Jahr 1870.

* Dr. G. Einecke: Der Eisenerzbergbau und der Eisenhüttenbetrieb an der Lahn, Dill und in den benachbarten Revieren. Jena 1907.

** Vielleicht nehmen Studierende des Berg- und Hüttenwesens diesen Stoff zum Thema einer Inaugural-Schrift, um diesen wichtigen Teil unserer Heimatsgeschichte wissenschaftlich festzulegen, wie vor kurzem die Industrie des Siegerlandes in gleicher Weise durchforscht wurde.

† S. „Stahl u. Eisen“ 1907 Nr. 36 S. 1303.

beiteten, kurz nach 1800 eingerichtete Einmal-Schmelzen statt des bisherigen Zweimal-Schmelzens kam auf dem Niederschelder Hammer nicht zur Durchführung, „um“, wie Eversmann* 1804 schreibt, „dem Lande ein vorzüglich gutes Eisen zum vorkommenden Gebrauch zu liefern; und das liefert der Niederschelder Hammer in dem Maße, daß der norwegische Bergmeister Borrmann, der im Jahre 1801 die hiesige Gegend bereiste, ein Mann, dessen gründliche Kenntnis jeder anerkennt, der ihn zu beurteilen Gelegenheit hatte, versichert hat, er habe nächst Roslage in Schweden nirgends ein so vortreffliches Eisen als das zu Niederscheld gefunden. Auch in der Grafschaft Mark ist dieses Eisens Güte bekannt und schon Draht davon gezogen.“

Ueber die Erzeugung der Haigerschen Hütte und des Niederschelder Hammers am Ende des 18. Jahrhunderts finden sich in einem Berichte des Hüttenverwalters Kretzmüller folgende, die damalige Leistungsfähigkeit charakterisierende Daten:

Roheisenproduktion für 1790 angenommen mit 240 Wagen (zu 2560 Pfund) = 614 400 Pfund,

hiervon für den Haigerschen Hammer 30 Wagen
für den Niederschelder Hammer 40 „
zum Verkauf . . . . 170 „
Sa. 240 Wagen

Das ergäbe für den Niederschelder Hammer einen Roheisenverbrauch von 51,2 t heutigen Gewichts zum Zwecke des Verschmelzens.

Von 1815 bis 1839, d. i. in der Herzoglich Nassauischen Zeit, fehlen alle Unterlagen, da die diesbezüglichen Archivakten noch nicht geordnet sind. Infolge der stetig gestiegenen Holzkohlenpreise und der Umständlichkeit und Schwerfälligkeit der Verwaltung war der Betrieb augenscheinlich unlohnend für die herzogliche Verwaltung geworden, so daß der Hammer laut Kaufbrief vom 29. Juli 1839 samt der Wassergerechtsame und 242 Nass. Ruten Land an den Inspektor Christian Frank zu Reddighausen bei Battenberg übertragen wurde, der auch eine unterm 2. September 1831 erteilte Konzession auf Umwandlung des Eisenhammers in eine Eisenhütte am 22. Oktober 1839 übernahm und sich mit Hrn. Carl Giebeler und der Firma Englerth & Cünzer zu Eschweiler-Pümpchen zur Firma Frank & Giebeler assoziierte, indem Carl Giebeler die Geschäftsleitung übernahm.

Am 11. Mai 1840 erhielt die Hütte vom Herzoglich Nassauischen Ministerium die Erlaubnis zur Führung des Namens „Adolfshütte“. Man ging sehr bald an die Errichtung eines Holzkohlen-Hochofens mit Schlackenpochen und Einführung der Eisengießerei heran, so daß die Eisenhütte Anfang Februar 1841 in Betrieb genommen wurde, die sie nunmehr neben der Hammerschmiederei betrieb. Das Hammerwerk, das zwar mehrfach wegen schlechten Geschäftsganges monatelang oder auch jahrelang — so um 1848 — stillgelegt wurde, behielt trotzdem seine Hammerkonzession, weil, wie aus einer Eingabe vom 21. Febr. 1841 ersichtlich, nicht gern ganz stillgelegt werde, „da ein solcher (Hammer) bei einer Hütte gut sei, um Bruch oder unverkäufliches Eisen selbst verschmieden zu können“.

Abbildung 4. Gesamtansicht der Adolfshütte 1907.

Mitte und Ende der 40er Jahre lag nach Ausweis der Akten das Wirtschaftsleben sehr danieder, so daß, um dem Geschäfte lohnende Artikel zuzuführen, u. a. 1848 die Bajonett-, Lauf- und Ladestock-Fabrikation für die „Nassauische Volksbewaffnung“ erwogen und durch Besichtigung belgischer Fabriken studiert wurde. Sie scheiterte scheinbar daran, daß nicht der für einen rationellen Betrieb erforderliche Mindestauftrag von 10 000 Stück zugesagt wurde. Vom 19. Juli 1845 liegt ein Protokoll einer zwischen einer Anzahl hessen-nassauischer Eisengießereien getroffener Preisvereinbarung vor, aus dem gleichfalls das Daniederliegen der Preise ersichtlich ist. Auch die Kreditgewährung an kleinere Betriebe steckte noch in den Kinderschuhen, so daß der 1848 von Fr. Lossen-Emmershäuserhütte ausgegangene Plan der Errichtung einer Leih- und Hilfsbank (Darleihanstalt) allgemeine Zustimmung fand. Desgleichen brachte man dem Bau der Eisenbahnen gerade in den damaligen geschäftsflauen Zeiten reges Interesse entgegen und es kämpften Ende der 40er Jahre zwei Bahnprojekte um den Vorrang, nämlich eines von

* Eversmann: „Uebersicht der Eisen- und Stahlerzeugung auf Wasserwerken in den Ländern zwischen Lahn und Lippe“. Dortmund 1804.

Moldenbauer in Gießen betrieben: Gießen — Wetzlar — Koblenz und Abzweig nach Dillenburg, ein anderes von Klein in Hachenburg gefördert über den Westerwald. Ersteres bezeichnete Giebeler als das zweckmäßigere, aber angesichts des mangelnden Geldes wohl auch als aussichtslos. In der Tat kam die Deutz-Gießener Strecke, die der Adolfshütte einen Eisenbahnanschluß brachte, auch erst 1861/62 zur Ausführung, während die Erschließung des Westerwaldes bekanntlich erst in den letzten Jahrzehnten erfolgte und entfernt noch nicht beendet ist.

1858 wurde nach langem Studium der vorangegangenen Siegerländer Versuche der Hochofen, der bis dahin nur mit einem von Wasser getriebenen Gebläse unter häufigen durch Wassermangel hervorgerufenen Stillständen gearbeitet hatte, mit einem Dampfgebläse versehen und die Eisengießerei im Laufe der Jahre wiederholt vergrößert. Die Erzeugung betrug damals bei ziemlichen Schwankungen an Roheisen jährlich etwa 1100 bis 1300 t, an Gußwaren 300 bis 350 t gegen etwa 150 t im Anfang der 40er Jahre. Der Hammerbetrieb war infolge der stetig gestiegenen Holzkohlenpreise immer unlohnender geworden, so daß 1856 an die Errichtung zweier Puddelöfen herangegangen wurde, und 1857 das unmittelbar oberhalb liegende und dieselbe Wasserkraft benutzende Göbel & Haassche Puddelwerk und Drahtzug (dessen Anfänge in das Jahr 1816 zurückreichen) mit zwei Puddelöfen erworben wurde. Es wurde, auch hier mit häufigen Unterbrechungen bei knappem Wasser, außer Stabeisen noch Blecheisen fabriziert und 1862 ein in den Vorjahren mit zwei weiteren Puddelöfen und einer Reservedampfmaschine erbautes Blechwalzwerk in Betrieb genommen. Dieser Betriebszweig, und damit auch der Puddel- und Hammerbetrieb, kam nach vielfachen Stockungen infolge der daniederliegenden Verkaufspreise usw. Ende der 70er Jahre zum Erliegen.

Der Holzkohlen-Hochofenbetrieb konnte, bei stetig steigenden Holzkohlenpreisen und zunehmenden Schwierigkeiten in deren Beschaffung, doch infolge des der Hütte 1874 gewordenen Anschlusses an die Scheldetalbahn noch bis 1888 aufrechterhalten werden; seitdem ist das Werk — von dem vorübergehenden Betrieb einer Drahtflechterei von 1892 bis 1896 abgesehen — eine reine Eisengießerei für Handels-, Maschinen- und feuerbeständigen Guß, die auch nach C. Giebelers Ausscheiden im Jahre 1875 — ihm folgten in der Werksleitung von 1875 bis 1878 E. Holz, von 1878 bis 1884 F. Kollmann, von 1885 bis 1889 K. Reuß, von 1889 bis 1895 W. Bädeker, 1896 J. Pacher und von 1897 an J. Frank — insbesondere 1875 und von 1890 an wiederholt und erheblich erweitert und ausgebaut wurde. Auch der Grundbesitz erfuhr im Laufe der Jahre eine erhebliche Vermehrung. Derselbe beträgt jetzt in der Gemarkung Niederscheld 765 Ar gegen 60 beim Erwerb i. J. 1839, wovon jetzt 107 Ar bebaut sind gegen 6,2 i. J. 1839. Die zur Verfügung stehende Wasserkraft liefert etwa 200 P.S. Einen ähnlichen Wandel weisen die Arbeiterverdienste auf und zeigen deutlich den Aufschwung, den auch das hiesige Revier im Verlaufe der Jahrzehnte genommen hat. Stellten sich die durchschnittlichen Tagesverdienste in den 40er und 50er Jahren auf 1 ℳ bis 1,50 ℳ heutigen Geldes, so betragen sie heute, je nach Art der Arbeit und Leistung, das Drei- bis Fünffache der damaligen Sätze.

Zur Firma gehörig ist ein ausgedehnter Besitz an Roteisensteinfeldern, zumeist im Scheldetal gelegen und in der Hauptsache in den 40er und 50er Jahren vorigen Jahrhunderts erworben. Die Gruben lieferten dem Holzkohlen-Hochofen bis zu dessen Erliegen 1888 die nötigen Erze, während überschießende Mengen, und von 1888 ab die ganze Förderung, in das Dill-, Lahn-, Siegensche sowie rheinisch-westfälische Revier abgesetzt werden. Zurzeit ist der Betrieb auf Grube „Handstein", eine der bedeutendsten des Scheldereviers, konzentriert.

Abbildung 5. Lageplan der Adolfshütte (1907).

1 = Arbeiterwohnungen. 2 = Stauweiher. 3 = Gießerei, Putzhaus und Maschinenzentrale. 4 = Werkstätten (dreistöckig). 5 = Gußwarenmagazin. 6 = Kohlen-, Koks- und Sandlager. 7 = Formkasten- und Modellager. 8 = Direktorwohnung.

Am 1. Mai 1897 wurde die offene Handelsgesellschaft „Frank & Giebeler" in eine G. m. b. H. unter der Firma „Franksche Eisenwerke" umgewandelt, die mit der gleichen Firma zu Nievernerhütte bei Ems in enger wechselseitiger Verbindung steht. Beide Werke zusammen beschäftigen zurzeit etwa 650 Angestellte und haben in ihren Eisengießereien eine jährliche Leistungsfähigkeit von 8000 bis 10 000 t fertiger Gußwaren.

„Wechselvoll", so schließt der Festbericht, „sind die Geschicke eines Werkes, das über 300 Jahre Geschichte zurückblicken kann. Festes Zusammenhalten von Besitzern, Beamten und Arbeitern half aber immer über alle Schwierigkeiten hinweg und wird es auch ferner tun. Solange dies erhalten bleibt, werden wir stets mit Vertrauen in die Zukunft blicken können, und der Gott, der das Eisen wachsen läßt, wird weiter helfen!"

Ueber bleibende Spannungen in Werkstücken infolge Abkühlung.

Von Professor E. Heyn in Groß-Lichterfelde.

(Schluß von Seite 1315.)

Da der Zweck der vorliegenden Zeilen nicht ist, zahlenmäßige Werte für Spannungen in Werkstücken zu errechnen, sondern nur die Unterlagen für einen besseren Einblick in die sich abspielenden Verhältnisse zu gewinnen, so kann die oben angegebene Voraussetzung bezüglich der Grenztemperatur als grobe Annäherung beibehalten werden. Diese Grenztemperatur wird nun von den beiden Stäben I und II zu verschiedenen Zeiten z_1 und z_2 erreicht (vergl. Abbildung 8). In Abbildung 9 entspricht der Grenztemperatur T eine bestimmte Verlängerung L, die als Grenze zwischen den beiden Zonen plastischer und elastischer Formveränderungen auftritt. Die beiden Zeiten z_1 und z_2 ergeben sich aus den Abszissen der Schnittpunkte P und Y (Abbild. 9):

$$L = l_0 \frac{1}{e^{k_1 z_1}},$$

woraus

$$15) \quad z_1 = \frac{1}{k_1} \ln \frac{l_0}{L},$$

und in ähnlicher Weise

$$16) \quad z_2 = \frac{1}{k_2} \ln \frac{l_0}{L}.$$

Durch die beiden Ordinaten VG_1 und WG_2 zu den Abszissen z_1 und z_2 (Abbild. 10) wird die Gesamtzeit der Abkühlung in drei Gebiete eingeteilt: Gebiet Q, in dem sich beide Stäbe I und II innerhalb der Zone der plastischen Formveränderung befinden; Gebiet R, in dem Stab I bereits in die Zone elastischer Formveränderungen eingetreten ist, Stab II dagegen noch in der plastischen Zone verweilt; und schließlich Gebiet S, in dem in beiden Stäben ausschließlich elastische Formveränderungen möglich sind.

Denkt man sich nun beide Stäbe I und II z. B. innerhalb eines Gußstückes auf ihrer ganzen Länge so miteinander verbunden, daß sich keiner von beiden krümmen kann, so wird folgendes eintreten:

Innerhalb des Gebietes Q zu einer Zeit z = 10 (Abbildung 10) würde Stab I, wenn er außer fester Verbindung mit II wäre, die Länge 1 + AB annehmen; der Stab II dagegen würde unter gleichen Verhältnissen 1 + AC lang sein. Sind die Stäbe aber miteinander verkuppelt, so daß sie sich nicht krümmen können, so bleibt nur noch das Bestreben übrig, oben angegebene Längen anzunehmen; in Wirklichkeit verhindert der Stab II mit der größeren Länge den Stab I, die kleine Länge anzunehmen, und umgekehrt. Der Stab II wird infolgedessen gestaucht, der Stab I gestreckt werden und beide werden sich auf eine mitt-

Abbildung 10.

lere Länge einigen, so daß die Formveränderungsarbeit zur Streckung des Stabes I gleich ist der Formveränderungsarbeit zur Stauchung des Stabes II. Wenn die beiden Stäbe Querschnitte von gleichem Flächeninhalt und bei den in Betracht kommenden Temperaturen unter gleichen Beanspruchungen auf Zug oder Druck Längenveränderungen von gleicher Größe, aber entgegengesetztem Verziehen erleiden, so werden sie sich auf die gemeinsame Länge 1 + BD einigen, wobei D die Strecke BC halbiert. (Sind die genannten Bedingungen nicht erfüllt, so liegt der Punkt D irgendwo zwischen B und C). Spannungen können nach erfolgter Stauchung bezw. Streckung nicht übrig bleiben; denn nach Voraussetzung sind im Gebiet Q nur plastische Formveränderungen möglich. Der Vorgang erfolgt so, wie bei dem früher besprochenen Violinboden aus Glaserkitt und einer darauf befindlichen Violinsaite aus gleichem Stoff.

Innerhalb des Gebietes S, in dem beide Stäbe nur elastische Formveränderungen erleiden können, liegen hingegen die Verhältnisse wesentlich anders. Wenn die beiden Stäbe I und II nicht miteinander verkuppelt wären, würden sie zur Zeit $z = 80$ die Längen 1 + EF (Stab I) und 1 + EG (Stab II) annehmen. Infolge der Verkupplung aber ist dies nicht möglich; beide Stäbe behalten nur noch das Bestreben, diese Länge anzunehmen, hindern sich aber gegenseitig daran. Wenn wieder dieselben Voraussetzungen bezüglich der Querschnitte der Stäbe und bezüglich der Längenveränderung durch Zug oder Druck gemacht werden, wie im vorigen Beispiel, so einigen sich auch hier beide Stäbe auf die Länge 1 + EH, wobei H in der Mitte zwischen F und G liegt. (Wenn die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind, liegt H irgendwo zwischen F und G). Stab II wird hierbei gestaucht, Stab I gestreckt. Da diese Längenveränderungen aber elastischer Art sind, so treten jetzt entsprechend den früheren Betrachtungen Spannungen auf, und zwar steht Stab II unter Druck-, Stab I unter Zugspannung. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie bei einer Violine, wo die gespannte Darmsaite unter Zugspannung, das Violinholz unter Druckspannung steht; nur ist hier der Spannungszustand durch den Violinspieler durch Anziehen der Wirbel erzeugt, während im obigen Fall die Kraftwirkung durch die Temperaturverschiedenheit der beiden Stäbe erzielt ist.

Im Gebiete R haben wir Verhältnisse, die zwischen den eben beschriebenen liegen. Bei $z = 34$ z. B. würde die Länge der nicht verkuppelten Stäbe 1 + JK und 1 + JL sein. In verkuppeltem Zustande dagegen würde der Stab II, der noch in der plastischen Zone liegt, plastisch gestaucht werden so lange, bis er die Länge des Stabes I gleich 1 + JK annimmt. Der Fall würde ähnlich liegen, wie wenn man auf einer Violinplatte aus Glaserkitt eine Drahtsaite aufspannen wollte. Die Saite würde keine oder nur ganz geringfügige Spannung erhalten und keine oder nur ganz geringfügige Streckung erfahren, weil die Kittplatte gestaucht wird.

Alle diese Betrachtungen sind natürlich nur grobe Annäherungen, die keinen Anspruch darauf machen, die Vorgänge beim Strecken und Stauchen eines plastischen Körpers zu ergründen. Sie sollen uns nur zu einer Vorstellung führen über die Wirkung der einzelnen Einflüsse auf Spannungen in Werkstücken, die von höheren Wärmegraden abgekühlt werden.

Verfolgen wir jetzt die gemeinschaftliche Längenänderung zweier verkuppelter Stäbe I und II während ihrer Abkühlung von $t_0{}^0$ in Abbildung 10. Zunächst besitzen sie die gleiche Länge $1 + \lambda_0$, wobei in der Abbildung $\lambda_0 = 100$ Einheiten gesetzt ist. Innerhalb des Gebietes Q gleichen sich beide auf die mittlere Länge aus, die durch die Kurve ODN dargestellt wird, wenn die obengenannten Voraussetzungen eingehalten werden. Spannungen bleiben nicht zurück. Nach Zeit z_1 haben beide Stäbe die gemeinschaftliche Länge 1 + VN.

Abbildung 11.

Im Gebiete R werden die Stäbe sich verkürzen von der gemeinschaftlichen Länge 1 + VN auf die gemeinschaftliche Länge $1 + WA_1$, wobei $PN = XA_1$, und überhaupt der senkrechte Abstand aller Punkte der Kurve NA_1 von allen Punkten der Kurve PX mit gleicher Abszisse PN beträgt. Der Stab II wird hierbei plastisch gestaucht und nimmt die gleiche Länge wie Stab I an. Spannungen bleiben nicht zurück.

Im Gebiete S erst treten Spannungen auf. Stab II würde, wenn er nach der plastischen Stauchung auf die Länge $1 + WA_1$ sich unbeeinflußt von Stab I zusammenziehen könnte, seine Länge nach einer Kurve II′ ändern, die an allen Stellen den vertikalen Abstand A_1Y von der Kurve II hat. Nach der Zeit $z = \infty$ erreicht Kurve II die Abszissenachse; die Kurve II′ würde also dort im Abstand A_1Y unter der Abszissenachse parallel zu dieser verlaufen (siehe Abbild. 11). Der Stab I würde, wenn er sich unabhängig von Stab II von der Länge $1 + WA_1$ entsprechend der Abkühlung kürzen könnte, einer Kurve I′ folgen, die an allen Stellen im vertikalen Abstand XA_1 über der Kurve I liegt. Bei $z = \infty$ wird sie also die in Abbildung 11 dargestellte Lage haben. Die schließliche Länge der beiden Stäbe würde dann sein für Stab I: $1 + A_1X$, für Stab II: $1 - A_1Y$. Wenn sie aber miteinander verkuppelt sind, müssen sie

sich auf eine mittlere Länge einigen, und zwar wird hierbei Stab I elastisch zusammengedrückt, steht also unter Druckspannung, während der Stab II elastisch gestreckt wird, also Zugspannung ausgesetzt ist. In diesem Spannungszustand verharrt das Werkstück, solange nicht durch Abtrennen von Teilen (z. B. bei der Bearbeitung auf Werkzeugmaschinen usw.) die Spannungs-Gleichgewichte vermindert oder ganz aufgehoben werden. Sind die Längenunterschiede A_1X und A_1Y sehr groß, so kann die Streckgrenze des Materials erreicht werden. Liegt diese nahe an der Bruchgrenze, so kann Zertrümmern des Werkstücks ohne Einwirkung äußerer Kräfte eintreten.

Die Ueberlegung hat zu dem Gesetz geführt, daß die rasch abgekühlten Teile des Werkstücks unter bleibender Druck-, die langsamer abgekühlten unter bleibender Zugspannung stehen. Diese Regel ist in der Praxis bekannt. Die Ableitung führt aber zu einem neuen Gesichtspunkte, der bisher nicht immer berücksichtigt wurde. Man nahm meist an, daß für die Größe der Spannungen nur der Schwindkoeffizient des Stoffes unter sonst gleichen Verhältnissen maßgebend ist. Die Ueberlegung zeigt uns aber, daß außerdem die Größe der Spannungen auch wesentlich von der Lage des Punktes A_1 (Abbildung 10) abhängt, die bestimmend ist für die Größen A_1X und A_1Y. Die Lage des Punktes A_1 ist nun ihrerseits bedingt durch die Abszisse z_2, d. h. durch die Lage der Grenze L zwischen plastischer und elastischer Formveränderung.

Statt die Größen A_1X und A_1Y einzeln, kann man auch ihre Summe, also die Strecke XY, zur Beurteilung der Größe der Spannungen heranziehen (vergl. Abbild. 10 und 11). Man wird dadurch unabhängig von den früher gemachten Voraussetzungen über die Querschnitte der Stäbe I und II, sowie über die Formveränderungsfähigkeit unter Zug und Druck. Je größer die Strecke XY, die zur Abszisse z_2 gehört, ist, um so größer werden auch unter sonst gleichen Verhältnissen die bleibenden Spannungen werden. Man erkennt nun aber aus der Abbildung 10, daß XY und damit das Maß der Spannungen einen Höchstwert erreicht, wenn die Grenze L die Kurve II in einem solchen Punkte schneidet, in dem der vertikale Abstand zwischen Kurven I und II den Höchstwert erreicht. Dieser Fall ist in Abbildung 10 dargestellt. Liegt die Grenze L höher, tritt also der Uebergang aus der plastischen in die elastische Zone bei höheren Wärmegraden ein als in Abbildung 10 gezeichnet, so nehmen die Spannungen ab. Sie werden Null, wenn die Grenze L durch den Punkt O geht, wenn also das Material überhaupt keine plastische Zone durchwandert, sondern von $t_0{}^0$ ab bis zu 0^0 vorwiegend nur elastische Formveränderung zuläßt; denn bei der Abszisse $z = o$ ist der Abstand der Kurven I und II, somit der Wert XY gleich 0.

Wenn anderseits die Grenze L tiefer rückt, beispielsweise mit der Abszissenachse zusammenfällt, was bedeuten würde, daß das Material bei allen Temperaturen zwischen $t_0{}^0$ und 0^0 nur plastische Formveränderungen zuläßt, so würde ebenfalls die Strecke XY gleich 0, mithin das Auftreten von Spannungen ausgeschlossen sein.

Wenn das in den Gleichungen 13 und 14 ausgedrückte Gesetz für die Kurven I und II zugrunde gelegt wird, kann man sich auch durch Rechnung von der Größenordnung der eintretenden Spannungen überzeugen. Die Strecke XY ergibt sich nach Einsetzen des Wertes z_2 für z aus der Differenz der beiden Ordinaten:

$$\lambda_I = \lambda_0 \frac{1}{e^{k_1 z_2}}$$

$$\lambda_{II} = \lambda_0 \frac{1}{e^{k_2 z_2}}$$

$$XY = \lambda_{II} - \lambda_I = \lambda_0 \left[\frac{1}{e^{k_2 z_2}} - \frac{1}{e^{k_1 z_2}} \right]$$

demnach ist die Größe der Spannungen abhängig:

1. von λ_0, und da $\lambda_0 = \alpha t_0$ abhängig von der Ausdehnungszahl des Stoffes und seiner Anfangstemperatur t_0. Für Gußstücke würde λ_0 dem Schwindmaß entsprechen;

2. von der Lage der Abszisse z_2, also von der Lage der Grenze L. Bei einem gewissen Wert z_2 erreicht der Wert XY einen Höchstwert. Für $z = o$ und $z = \infty$ wird $XY = o$, wie bereits weiter oben erörtert;

3. von der Größe der Zahlen k_1 und k_2, d. h. von dem Unterschied in der Abkühlungsgeschwindigkeit der einzelnen Teile des Werkstückes.

Die Zusammenwirkung dieser einzelnen Einflüsse macht es erklärlich, daß z. B. bei Gußstücken nicht notwendigerweise das Material mit dem größten Schwindmaß zu den größeren Gußspannungen Veranlassung gibt; daß z. B. bei Stahlguß trotz des wesentlich größeren Schwindmaßes gegenüber Gußeisen unter Umständen die Spannungen kleiner sein können als bei Gußeisen.

Es würde wünschenswert zur weiteren Aufklärung der Sachlage sein, durch den Versuch einen gewissen Anhalt über die Lage der Grenze L bei verschiedenen Stoffen zu gewinnen, und es ist beabsichtigt, demnächst dahinzielende Versuche auszuführen.

Dadurch, daß die Größe $XY = o$ zur Beurteilung der Spannungen herangezogen wird, fällt die Notwendigkeit der Voraussetzung weg, die über den Ausdehnungskoeffizient α früher, z. B. in Gleichung 11, gemacht wurde. Ist die Schwindkurve eines Materiales in Abhängig-

keit von der Temperatur bekannt, so kann man sich auf Grund angenommener verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeiten die Kurve für λ ableiten, wie z. B. in Abbildung 12 geschehen.

Würde die Lage der Grenze L bekannt sein, so würde man für die angenommenen Abkühlungsverhältnisse das Maß e der bleibenden Gußspannungen erhalten.

Lägen z. B. drei verschiedene Gußmaterialien 1, 2 und 3 vor, die alle die gleiche Schwindung λ_0 (siehe Abbildung 12) und auch den gleichen Verlauf der Schwindkurve besäßen, deren Plastizitätszonen aber verschiedene Lagen entsprechend den Grenzen L_1, L_2 und L_3 haben, so würden die Gußspannungen bei gleichem Unterschied der Stabteile I und II in der Abkühlungsgeschwindigkeit verschieden ausfallen. Material 2 würde entsprechend dem größten Werte e_2 die stärksten Gußspannungen unter sonst gleichen Verhältnissen ergeben. Die Spannungen in den Stoffen 1 und 3 würden wegen der kürzeren Strecken e_1 und e_3 wesentlich niedriger sein. Es macht dies deutlich, daß das Schwindmaß λ_0 durchaus nicht allein maßgebend für die Größe der Gußspannungen ist. Aber auch der Einfluß der Lage der L-Grenze ist nicht allein ausschlaggebend, sondern der Einfluß ändert sich stark je nach dem Unterschied in den Abkühlungsgeschwindigkeiten. Wird z. B. Stab I wesentlich schneller abgekühlt, etwa nach der punktierten Kurve I′ in Abbildung 12, so ändern sich die Strecken e_1, e_2, e_3 in e'_1, e'_2 und e'_3. Im besonderen Falle der Abbildung 12 sind die Größen e'_1 und e'_3 von e'_2 weniger verschieden als e_1 und e_3 von e_2. Bei den durch die Kurven II und I′ angegebenen Abkühlungsverhältnissen des Gußstückes sind somit die Gußspannungen in denselben drei Materialien erheblich weniger verschieden als im Fall der Abkühlung nach II und I.

Abbildung 12.

Es kann sonach der Fall vorkommen, daß bei Verwendung zweier in der chemischen Zusammensetzung und im Schwindmaß verschiedener Gußeisensorten A und B in einem Gußstücke die Eisensorte A, in einem andern Gußstück, das wegen seiner Formgebung andere Unterschiede in der Abkühlungsgeschwindigkeit der einzelnen Teile des Gusses ergibt, die Eisensorte B die geringeren Gußspannungen liefert. Die Verhältnisse liegen also in Wirklichkeit sehr verwickelt.

Auf die Mittel, die dem Gießer zur Verfügung stehen, um den Gußspannungen entgegenzuarbeiten, beabsichtige ich hier nicht näher einzugehen. Sie richten sich darauf, die Unterschiede in den Abkühlungsgeschwindigkeiten zu vermindern, also die beiden Kurven II und I möglichst zur Deckung zu bringen.

Dagegen möchte ich kurz die Aufgabe streifen, die dem Konstrukteur bei den Bestrebungen, Gußspannungen zu vermindern, zufällt. Diese Aufgabe wird von einem Teil der Konstrukteure verkannt, die sich auf den Standpunkt stellen, daß ihre Rolle beendet ist, wenn sie ihren Entwurf zu Papier gebracht haben, und daß die Ueberwindung der Schwierigkeiten bei der Herstellung des Gußstückes ausschließlich Sache des Gießers sei, der zusehen mag, wie er zurecht kommt. Dieser Standpunkt ist allerdings teilweise gerechtfertigt, solange sich ihn die Gießer gefallen lassen. Meiner Auffassung nach gehört es jedoch wesentlich mit zu den Aufgaben des Konstrukteurs, die Formgebung eines Konstruktionsteiles auch mit Rücksicht auf die Eigentümlichkeit des Materiales bei seiner Verarbeitung zu wählen. Und gerade zu Verminderung der Gußspannungen kann der Konstrukteur durch geeignete Verteilung der Massen ganz wesentlich beitragen.

Als Beispiel dafür, daß das nicht immer geschieht, sei auf Abbildung 13 verwiesen, welche einen Kolbenschieber aus Gußeisen darstellt, der nach dem Gusse in den Rippen infolge von Spannungen aufriß. Die Risse sind durch Pfeile

angedeutet. Die dünnen Rippen haben wegen der schnellen Abkühlung Druckspannungen erhalten, die die Festigkeit des Materiales überschritten. Durch Verringerung der Rippenzahl und Vermehrung ihrer Dicke hätte der Spannungszustand wesentlich vermindert werden können.

Abbildung 13.

In Abbildung 14 ist ein Teil eines Rahmens abgebildet, den ich mir absichtlich gießen ließ, um die Spannungserscheinungen bei den Vorlesungen zu erläutern. Der Querschnitt des äußeren Rahmens ist kräftiger gewählt als der der dünnen Sprossen im Innern des Rahmens.

Abbildung 14.

Durch einen Schlag an der mit einem Pfeil bezeichneten Stelle wurde der Rahmen zerbrochen, wodurch die Spannungen aufgehoben wurden. Da der dicke Außenrahmen langsamer abkühlt, mußten in ihm Zugspannungen vorhanden sein. Dies zeigt die Abbildung deutlich, denn der Riß klafft sowohl in der Richtung a a, als auch in der Richtung b b auseinander.

Bisher war immer vorausgesetzt, daß die beiden verkuppelten Stabteile I und II verhindert sind, sich zu krümmen. In vielen Fällen ist aber diese Bedingung nicht oder nicht vollkommen erfüllt.

Der gußeiserne T-Balken in Abbildung 15 würde z. B. wegen der geringeren Abkühlungsgeschwindigkeit auf der Seite II dort Zugspannungen, auf der schneller abkühlenden Seite I Druckspannungen annehmen, wenn er sich nicht krümmen könnte. Da er aber hieran nicht verhindert ist, biegt er sich auf Seite I konvex, auf Seite II konkav. Dadurch werden die Spannungen ganz oder teilweise aufgehoben, wie das früher bereits bei den vorübergehenden Spannungen gezeigt worden ist. Durch geeignete Massenverteilung im Querschnitt des Stabes in Abbildung 15 könnte man dem Bestreben der einzelnen Stabteile, verschieden schnell abzukühlen, entgegenwirken.

Die Ueberlegungen, die mit Bezug auf die Abkühlung und die Spannungen in Gußstücken gemacht worden sind, gelten auch für Schmiedestücke und gewalzte Stäbe.

Abbildung 15.

Daß der Unterschied im Verlauf der Kurven I und II und somit die Gelegenheit zum Eintritt von Spannungen oder von Werfen geringer wird, wenn die Abkühlung des Werkstückes sehr langsam vor sich geht, ist bekannt. Die Leitfähigkeit des Materiales sucht die Temperaturunterschiede zwischen den Stabteilen I und II auszugleichen, und dies wird um so vollkommener geschehen, je langsamer die Abkühlung des Werkstückes sich vollzieht.

Es entsteht nun die Frage, von welcher Temperatur ab diese langsame Abkühlung zur Vermeidung von dauernden Spannungen erfolgen soll; ob sie bereits von der Gießtemperatur aus einsetzen soll, oder ob es genügt, sie von einer niedrigeren Temperatur aus vorzunehmen. Die Antwort ergibt sich aus Abbildung 16. Die beiden Stäbe I und II sollen sich bis zu einer der Zeit z_8 entsprechenden Temperatur (Ordinate VV) verschieden schnell abkühlen, und zwar entsprechend dem Verlauf der Kurven I und II. Nach der Zeit z_8 erfolge ein Temperaturausgleich z. B. dadurch, daß das Gußstück in eine vorgeheizte Grube eingesetzt wird, deren Temperatur dem Mittel der Temperatur der Stäbe I und II zur Zeit z_8 entspricht. Die weitere Abkühlung erfolge dann in der Grube

so langsam, daß die beiden Abkühlungskurven der Stäbe zusammenfallen in der Kurve 2 . . . 4. Wären die beiden Stäbe nicht verkuppelt, also in ihrer Längenänderung unbehindert, so würden sie sich unter den gewählten Verhältnissen so verkürzen, wie es die Kurven OY 124 (Stab II) und OX 324 (Stab I) angeben. Da die Stäbe aber miteinander verkuppelt sind, so werden sie innerhalb der plastischen Zone links von G_2 auf eine gemeinschaftliche, dem Punkt A_1 entsprechende Länge gebracht, wobei Stab II plastisch gestaucht, Stab I plastisch gestreckt wird. Würde nun von Punkt A_1 ab die Verkupplung der Stäbe gelöst, so würde die Längenänderung von I nach $A_1 3'5$, die von II nach $A_1 1'6$ vor sich gehen. Hierbei ist $A_1X = 33'$, $A_1Y = 11'$ und 56 gleich $1'3'$. Infolge der Verkupplung müssen aber die Stäbe die gemeinschaftliche Länge annehmen, die durch die Linie $A_1 24$ gekennzeichnet ist. Da die Zone elastischer Formveränderungen rechts von G_2 besteht, geschieht dies unter Eintritt von Spannungen, deren Maß gegeben ist durch den Abstand e der beiden Kurven $3'5$ und $1'6$. Dieses Maß bleibt bei der weiteren Abkühlung ungeändert. Es bleiben also trotz der sehr langsamen Abkühlung von VV ab dauernde Spannungen zurück. Der Stab I steht unter Druck-, der Stab II unter Zugspannung.

Abbildung 16.

Wäre der Wärmeausgleich in der Heizgrube früher vorgenommen worden, würde also die Ordinate VV nach links gerückt, so würde die Strecke $1'$ $3'$ und damit das Maß der Spannung e geringer werden. Fällt schließlich VV mit der Plastizitätsgrenze G_2 zusammen, so wird $e = 0$; Spannungen sind unmöglich. Dasselbe gilt auch, wenn VV links von G_2, also in die plastische Zone fällt. Damit ist die oben gestellte Frage beantwortet. Die langsame Abkühlung des Gußstückes zum Zweck der Vermeidung bleibender Spannungen hat von einer Zeit ab zu erfolgen, während der das Material sich noch im Temperaturbereich der plastischen Formveränderungen befindet. Erfolgt der Eintritt der langsamen Abkühlung später, so treten Spannungen ein, und diese wachsen in dem Maße, wie die langsame Abkühlung später erfolgt. Dieser Umstand ist wichtig z. B. für die Herstellung von Eisenbahnrädern aus Hartguß. Wenn diese aus der Gußform, in der wegen der Wirkung der Kokille die Abkühlung in den einzelnen Teilen des Gusses sehr verschieden sein muß, zu einer Zeit entnommen werden, wo die Grenze G_2 noch nicht erreicht ist, und von da in der Ausgleichgrube der langsamen Abkühlung unterliegen, so kann man spannungsfreie Räder erzielen. Geschieht das Einsetzen in die Grube zu spät, so bleiben Spannungen zurück. Die hier gemachten Erörterungen gelten nicht nur für Gußstücke, sondern auch für Schmiedestücke und alle Werkstücke überhaupt, die der Abkühlung unterworfen sind.

Um Spannungen aus Werkstücken zu entfernen, bedient man sich in gewissen Fällen des Ausglühens, z. B. bei Stahlguß. Hier taucht nun die Frage auf: Bis zu welcher Temperatur müssen die betreffenden Stücke erhitzt werden, damit die beabsichtigte Wirkung erreicht wird?

Abbildung 17.

Man denke sich das Werkstück wieder ersetzt durch zwei miteinander verkuppelte Stäbe I und II (vergl. Abbildung 17), die bei gewöhnlicher Temperatur deswegen unter Spannung stehen, weil die dem Stab I bei gewöhnlicher Temperatur zukommende natürliche Länge um

AC größer, und die des Stabes II um CB kleiner ist als die dem Punkte C entsprechende gemeinschaftliche Länge, die sie gezwungen sind innezuhalten. Im folgenden soll der Kürze wegen von der Länge A, B, C . . . gesprochen werden. Es bedeutet dies, die Länge des Stabes ist 1 vermehrt um den Abstand des betreffenden Punktes A, B, C . . . von der Abszissenachse. Liegt der Punkt (z. B. C) auf der Abszissenachse, so ist die Stablänge gleich 1. Liegt der Punkt (wie z. B. B) unterhalb der Abszissenachse, so ist die Stablänge kleiner als 1 und zwar 1 — CB. Wäre der Stab I frei von der Kupplung mit II, so würde er bei gewöhnlicher Temperatur die Länge A annehmen. Der Stab II würde unter den gleichen Verhältnissen die Länge B besitzen. Wegen der Verkupplung müssen sich beide Stäbe auf die gemeinschaftliche Länge C einigen; I steht somit unter Druck-, II unter Zugspannung. Das Größenmaß dieser Spannungen steht im Verhältnis zu dem Abstand AB. Nimmt man an, daß diese Spannung dadurch entstanden ist, daß die Teile I eines Gußstückes wegen ihrer größeren Oberfläche und geringeren Masse sich schneller abgekühlt haben als die Teile II, so ist zu erwarten, daß bei der Wiedererhitzung die Teile I schneller erwärmt werden als die Teile II. Der Gang der Erhitzung soll angedeutet werden durch die Kurven I und II in Abbildung 17. Der Stab I würde, wenn er frei wäre von der Verbindung mit II, sich von der Länge A aus dehnen entsprechend dem Verlauf der Kurve I′, deren senkrechter Abstand von I überall gleich AC ist. Ebenso würde der von I losgelöste Stab II sich von B aus nach der Kurve II′ ausdehnen, wobei wiederum der senkrechte Abstand von II′ von II überall gleich BC ist. Da nun die Stäbe I und II verkuppelt sind, so geben die senkrechten Abstände der beiden Kurven I′ und II′ die zu den einzelnen Zeiten während der Erhitzung bestehenden Spannungen an. Diese wachsen, wie Abbild. 17 erkennen läßt, vorübergehend mit steigender Erwärmung und erreichen bei DE einen Höchstwert, um dann allmählich wieder bis auf den Wert FG abzunehmen, wenn beide Stäbe die gleiche Temperatur angenommen haben. FG ist dann gleich AB; die Spannungen haben also wieder denselben Wert wie bei gewöhnlicher Temperatur. Es ergibt sich nun hieraus, daß bei zu rascher Erhitzung die Spannungen im Werkstück vorübergehend sehr hohe Werte annehmen können. Würde die Erhitzung so langsam bewirkt, daß die beiden Kurven I und II zusammenfallen, so würden während der ganzen Erhitzung die Spannungen unverändert gleich AB bleiben. Liegt die Ordinate PP, die der höchsten Erhitzungstemperatur entspricht, noch innerhalb der Zone der vorwiegend elastischen Formveränderungen, und wird das Werkstück wieder abgekühlt, so behält es die frühere Spannung AB unverändert bei. Der Zweck des Glühens ist also nicht erreicht. Liegt dagegen die höchste Glühtemperatur hoch genug, so daß PP in die Zone der plastischen Formveränderungen fällt, so erfolgt hier bei gleicher Temperatur der plastische Längenausgleich der beiden Stäbe I und II und bei darauf folgender sehr langsamer Abkühlung können Spannungen nicht entstehen. Nur in diesem Falle ist also der Zweck des Glühens erreicht.

Die obige Ueberlegung gibt übrigens ein Mittel an die Hand, um die Lage der Plastizitätsgrenze G_2 in gewissen Fällen zu ermitteln. Erzeugt man künstlich einen aus zwei Teilen bestehenden Körper mit Spannungen, etwa dadurch, daß man eine Schraube anzieht, und erhitzt den Versuchskörper auf verschiedene Temperaturen so lange, bis man die niedrigste Temperatur gefunden hat, bei der die Spannungen aus dem Versuchskörper eben beseitigt sind, so entspricht diese Temperatur der Plastizitätsgrenze. Von dem Vorhandensein oder Verschwinden der Spannungen kann man sich durch Ausmessen von Marken am Versuchskörper überzeugen, deren genauer Abstand im spannungslosen Zustand zuvor festgelegt war.

Groß-Lichterfelde, 17. Juli 1907.

Wie muß das Hauptlaboratorium eines neuzeitlichen Eisenhüttenwerks beschaffen sein?

Vorschläge von August Kaysser, Eisenhütteningenieur in Mainz.

(Schluß von Seite 1319.)

Bei Kieselsäurebestimmungen vergesse man niemals, daß in dem Erz sich Baryt befinden kann, welcher dann bei der Rückstand- bezw. Kieselsäurebestimmung sich wiederfindet. Man raucht nach Auswiegen der Kieselsäurebestimmung mit Flußsäure ab, wägt nochmals und zieht, was zurückgeblieben ist, von der ersten Wägung ab. Namentlich enthalten manganhaltige Erze meistens Baryt. Rückstand als solchen sollte man niemals garantieren; da gibt es viel verlorene Schiedsproben. — Die Gesamtanalyse eines Erzes geschieht nach dem sogenannten Azetatverfahren. Zu bemerken ist, daß der Eisenoxyd - Tonerde - Phosphorsäure-Niederschlag genügend lange vor dem Glühen getrocknet wird; es bildet sich sonst eine harte Schicht um denselben, die den Austritt des Wassers verhindert; man wird, wenn dies nicht geschieht, immer einige Prozente zu

viel finden. Die Tonerde wird aus der Differenz bestimmt. Mangan wird in dem Filtrat durch Brom entfernt und für sich nach Volhard in einer gesonderten Partie bestimmt. Kalk wird als oxalsaurer Kalk gefällt und titriert, indem man den Eisentiter durch 2 dividiert (siehe Ledebur: „Leitfaden" Seite 54) und mit diesem Titer die verbrauchten Kubikzentimeter Chamäleon multipliziert. Man kann aber auch den Kalk zur Kontrolle direkt aus der schwachsauren Eisenchloridlösung fällen. Die Magnesia wird in bekannter Weise mit phosphorsaurem Natron aus kalter Lösung unter tüchtigem Umrühren gefällt, jedoch muß man die Flüssigkeit zwölf Stunden beiseite setzen, damit sich alles gut absetzt. Die zur Bestimmung des Schwefels abgewogene Menge Erz wird mit Bromsalzsäure versetzt und längere Zeit erwärmt; hierbei löst sich aller Schwefel, der als Sulfid in dem Erze enthalten ist. Man löst, filtriert, stumpft die Säure etwas ab und setzt zu dem kochenden Filtrat die Chlorbaryumlösung ebenfalls kochend zu, wodurch man erreicht, daß der Niederschlag von Baryumsulfat, der sonst sehr leicht trübe durch das Filter geht, sich tadellos filtriert. Von den sogenannten schädlichen Bestandteilen, Blei, Zink, Kupfer, Arsen, wird letzteres durch Destillation mit Salzsäure nach vorhergegangenem sehr vorsichtigem Lösen in Bromsalzsäure bestimmt. Blei bestimmt man folgendermaßen: Man löst 5 bis 10 g Erz in Königswasser unter Zusatz von Schwefelsäure, filtriert den Rückstand ab, löst denselben in essigsaurem Natron, fällt in dem Filtrat das Blei mit Schwefelwasserstoff, löst das sich ausscheidende Schwefelblei, nachdem es abfiltriert ist, in Salpetersäure und fällt nach Verdünnung mit Wasser und unter Zusatz von Alkohol — hierbei ist große Vorsicht am Platze — das Blei als schwefelsaures Blei, das indessen ganz gelinde mit aller Vorsicht zu glühen ist. In dem Filtrat der ersten Lösung kann man das Kupfer fällen, indem man die ganze Masse durch Zusatz — erst ganz wenig zusetzen! — von unterphosphorigsaurem Natron erst reduziert und dann mit Schwefelwasserstoff fällt.

Nun kommst du, geliebtes Zink, das manchem jungen Eisenhüttenchemiker schon arg auf die Nerven gefallen ist und manchem schon schlaflose Nächte bereitet hat. Man wiege 5 bis 10 g Erz ab, löse in Salzsäure, verdampfe, nehme mit Salzsäure wieder auf, scheide das Eisen nach der Azetatmethode ab und entferne Mangan durch Zusatz von Brom zu der mäßig erwärmten Lösung. In das Filtrat dieser Lösung leite man Schwefelwasserstoff ein, um das Zink als Schwefelzink zu fällen. Letzteres wird abfiltriert und auf dem Filter durch ein paar (2 bis 3) Tropfen Salzsäure gelöst, was sehr leicht vonstatten geht. Die Salzsäure muß indes durch mehrmaliges Abkochen (5 bis 6 mal) wieder ganz entfernt werden. Geschieht das nicht richtig, wird man um keinen Preis später einen Niederschlag bekommen. Zu der (kochenden) Lösung, welche man am besten in einer flachen Porzellanschale zum Kochen bringt, gießt man bis zur deutlichen alkalischen Reaktion kochendes kohlensaures Natron — ein Ueberschuß ist zu vermeiden — und man wird die Freude haben, das Zink schön flockig ausfallen zu sehen, notabene, wenn überhaupt etwas darin ist. Zur Kontrolle möge die Methode von Kinder dienen, die seinerzeit in der „Chemiker-Zeitung" veröffentlicht worden ist. Kohlensäure bestimmt man in dem Fresenius-Willschen Apparat. Wird getrennte Eisenoxyd- und Eisenoxydulbestimmung gewünscht, so verfährt man so, daß man das Erz in einem Kolben unter Zuleiten von Kohlensäure in Salzsäure löst und die Lösung, natürlich ohne dieselbe zu reduzieren, titriert.

Baryt wird folgendermaßen bestimmt: Man löst zu diesem Behufe 2,5 bis 5 g des fraglichen Erzes in Salzsäure unter Zusatz von Schwefelsäure auf, dampft zur Trockne, nimmt wieder mit Salzsäure auf, filtriert und schmelzt den Rückstand mit kohlensaurem Natronkali. Die Schmelze wird in heißem Wasser aufgeweicht, wobei kohlensaurer Baryt zurückbleibt und abfiltriert wird.

Die Probenahme der Eisenerze ist auf einem Eisenhüttenwerk mit die wichtigste Arbeit. Nehmen wir an, von der Rohstahlerzeugung von 600 000 t stammen 120 000 t aus dem Martinwerk, so verbleiben für Thomasstahl noch 480 000 t. Zur Darstellung des für diese Menge Stahl benötigten Roheisens bedarf man praeter propter eine Million Tonnen Erz. Ein Prozent des in den Erzen enthaltenen Eisens bewertet sich auf 300 000 Mark. Da heißt es sowohl genau Muster nehmen als auch genau untersuchen. Was die Fehlergrenzen bei den Schiedsproben anlangt, so gehe man bei Eisen und bei Mangan nicht über $^1/_3$ % hinaus, bei Phosphor setze man 0,10 % und bei Kieselsäure 1 % als Fehlergrenze fest. Denn je weiter die Fehlergrenze ist, um so weiter pflegen die Resultate auseinander zu gehen. Liegt das fragliche Werk am Wasser, so ist die Probenahme, wenn sie einmal richtig eingerichtet ist, eine ziemlich einfache Sache. Ich will gleich vorausschicken, daß man sich daran gewöhnen soll, immer möglichst große Proben zu nehmen, während man von Schlag- und sonstigen Proben ein für allemal Abstand nehmen soll.

Die Kähne werden in allen Räumen bis zur Hälfte gelöscht; ist dies geschehen, so schreitet man zur Probenahme in der Weise, daß von zwei Mann der eine nach der Steuerbord-, der andere nach der Backbordwand geht und daß beide anfangen das Erz wegzuschaufeln, das gerade vor ihnen liegt, indem sie immer um

eine Schaufelbreite nach der Mitte zu weiter gehen. Das Probegut kommt in einen Kasten, der von einem Kran in alle Räume gebracht wird. Angenommen es handelt sich um Be-

Abbildung 3. Steinbrecher.

musterung eines Dampfers von 6000 t, die sich auf acht Kähne verteilen. Jeder Kahn soll im Mittel 14 Räume haben, macht 112 Räume, jeder Raum soll 12 m und jede Schaufel 40 cm breit sein, so würden in die Probe 3360 Schaufeln Erz von den verschiedensten Stellen kommen. Da muß doch eine gehörige Durchschnittsprobe herauskommen, womit sich Käufer und Verkäufer einverstanden erklären könnten.

Wenn man ja auch selbstverständlich von seiten der Werke und ebenso der Importhäuser nur darauf aus ist, eine richtige Durchschnittsprobe zu bekommen, so kann es doch nichts schaden, wenn man vor der Bemusterung eines neuen Erzes dasselbe auf Herz und Nieren prüft, d. h. die Stücke, das Geröll und das Feine auf Eisengehalt usw. untersucht.

Die Probe, die nun, wie oben beschrieben, genommen wurde, wird natürlich nicht mit der Hand zerkleinert, sondern kommt in einen Steinbrecher (siehe Abbild. 3), der so aufgestellt ist, daß die nußgroßen Stücke sich von selbst auf ein Kreuz weiterbewegen, auf dem dann die Probe soweit geteilt wird, bis noch 2 bis 3 Eimer übrig bleiben, die ihrerseits weiter zerkleinert werden. Und zwar besorgt man das am besten auf einer Quetschwalzenmühle (siehe Abbild. 4), die im Gegensatz zu einem Kollergang viel leichter zu reinigen ist. Die ganze Manipulation der Entnahme und der Zerkleinerung der Probe dauert auf diese Art $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde, wobei zwei Mann gut damit fertig werden. Hat man in 24 Stunden 6 bis 15 Proben zu nehmen, so ist die Zerkleinerung von Hand, die jedesmal, d. h. bei jeder Probe 4 bis 6 Mann einen halben Tag beansprucht, materiell rein unmöglich, auch schon deshalb, weil man die Proben, ohne daß sie durcheinander kommen, gar nicht lagern kann. Eine solche Einrichtung, ganz abgesehen davon, daß man ohne sie überhaupt nicht fertig werden würde, macht sich in ganz kurzer Zeit bezahlt. Die Probe wird, nachdem sie die Quetschwalzenmühle durchlaufen hat, in einem verschließbaren Eimer zur Seite gestellt. Sind nun alle Kähne in der angegebenen Art und Weise bemustert, so schreitet man zur Generalprobe, indem man von jeder Probe entsprechend der Anzahl der Tonnen des Kahnes z. B. von 1000 t 10 kg nimmt, die Proben vereinigt und gut mischt. Die weitere Behandlung wird im Laboratorium vorgenommen derart, daß die Probe zunächst von Hand etwas weiter zerkleinert wird und dann in einen maschinell

Abbildung 4. Quetschwalzenmühle.

betriebenen Erzzerreiber (siehe Abbildung 5) kommt, wo sie 15 bis 20 Minuten verbleibt, nach welcher Zeit sie staubfein ist. Der Apparat, eine amerikanische Erfindung, ersetzt in einem größeren Betriebe zwei Mann. Geliefert wird

der Apparat von Paul Altmann, Berlin, Luisenstraße 47, zu 250 Mark, soviel ich mich erinnere.

Die Menge zur Bestimmung der Nässe wird der Probe nach der ersten Zerkleinerung entnommen und bei 100° getrocknet. Auch hier wird die Tragfähigkeit des Kahnes bezw. die Menge in Betracht gezogen, indem man die Prozente an Nässe mit der Anzahl der Tonnen

Abbildung 5. Erzzerreiber.

multipliziert, alle Zahlen addiert und durch die Anzahl der Tonnen dividiert. Regnet es während der Probenahme, so nimmt man an einer trockenen Stelle eine besondere Nässebestimmung. Unter keinen Umständen darf man sich aber darauf einlassen, wenn die Probe einmal auf diese Art genommen ist, irgend etwas daran zu ändern. Was einmal in der Probe drin ist, muß drin bleiben! Liegt das Werk nicht am Wasser und kommmen die Erze mit der Bahn an, dann nimmt man den soundsovielsten Wagen heraus, zerkleinert den Inhalt ganz oder bemustert ihn so, daß man bei geöffneten Türen alles Erz wegnimmt, das zwischen denselben liegt.

Ein auf einem großen Haufen lagerndes Erz zu bemustern, ist eine schwierige Aufgabe, die nur so zu lösen ist, daß man einen schaufelbreiten Einschnitt in den ganzen Haufen macht.

Es folgt die Abteilung für Untersuchung des Roheisens. Bei der angenommenen Produktion würde es sich um 5 bis 6 Oefen handeln, von denen vier ständig im Betrieb sind. Ein Abstich der Tag- und Nachtschicht ist für jeden Ofen mindestens zu untersuchen, das macht acht Abstiche. Ist ein Mischer zwischen Hochofen und Stahlwerk eingeschaltet, so liefert derselbe auch mindestens 15 Proben. Alle sind auf Phosphor, Mangan, Schwefel und Silizium zu untersuchen. Hier in dieser Abteilung kommt es sehr auf eine schnelle Schwefelbestimmung an, da Schwefel beim Mischerbetrieb die Hauptrolle spielt. Es kann nur die im folgenden beschriebene Elliotsche Methode in Betracht kommen. Warum dieselbe in Deutschland nicht verbreiteter ist, ist mir unerfindlich; sie liefert sehr genaue Resultate. Eins darf man allerdings nicht aus dem Auge lassen: sie ist nicht nur eine Schnellmethode, sondern sie muß sogar schnell ausgeführt werden. Nachdem die Probe (Einwage 5 g) in den Entwicklungskolben gebracht ist, gibt man durch den Fülltrichter 100 ccm Salzsäure (1 : 1) hinzu. Ist die erste heftige Entwicklung vorüber, so erhitzt man allmählich zum Sieden. Der Gasstrom durchstreicht die in der Waschflasche sich befindende Kalilauge. Ist die Probe ganz gelöst, so gießt man die Flüssigkeit der Waschflasche in einen Erlenmeyerkolben, säuert mit Schwefelsäure (1 : 3) an, gibt 1 ccm Stärkelösung zu und titriert mit Jodlösung bis zur Blaufärbung. 1 ccm der Jodlösung entspricht 0,1 % Schwefel. Die Bestimmung dauert 15 Minuten. An Lösungen werden gebraucht: Kalilauge: 100 g Aetzkali auf ein Liter Wasser; Stärkelösung: 200 ccm obiger Kalilauge, 800 ccm Wasser und 10 g Stärke; Jodlösung: 7,913 g Jod und 15,20 g Jodkali gelöst in einem Liter Wasser. Diese Zahl ergibt sich aus dem Verlauf der Reaktion:

$$2KOH + H_2S = K_2S + 2H_2O$$
$$K_2S + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2S$$
$$H_2S + 2J = 2JH + S.$$

Natürlich muß man dann und wann Kontrollen anfertigen und zwar geschieht dies am besten nach Schulte's Methode, wobei man auch nur Salzsäure (1 : 1) verwenden darf. In diesem Falle braucht man die Gase nicht zu glühen.

Phosphor wird mit Normallösung titriert. Man löst die Probe in Salpetersäure, oxydiert mit Chamäleon, macht die durch ausgeschiedenes Mangansuperoxyd getrübte Lösung durch Oxalsäure wieder klar, versetzt die Lösung mit salpetersaurem Ammon und fällt den Phosphor mit molybdänsaurem Ammon. Der Grund, warum man die Lösung erst noch einer stark oxy-

dierenden Wirkung aussetzen muß, ist nach Bergrat Schneider in Wien bekanntlich der, daß beim Lösen mit Salpetersäure sich ein Teil des Phosphors nur zu phosphoriger Säure oxydiert und diese sich der Fällung durch molybdänsaures Ammon entzieht. Ich erwähne nur, daß man früher davon gesprochen hat, die sich bildende Humussäure reduziere die Phosphorsäure! Man kann natürlich auch die Oxydation des Phosphors durch Glühen herbeiführen, das ist aber umständlich.

Silizium wird folgendermaßen bestimmt: 2 g Einwage werden in 10 ccm Salpetersäure (1 : 4) und 40 ccm Schwefelsäure (1 : 3) gelöst, zur Trockne verdampft, wieder, wenn die Schwefelsäure abzurauchen beginnt, in 10 ccm Salzsäure und heißem Wasser gelöst, filtriert, zuerst mit verdünnter Salzsäure, dann mit heißem Wasser ausgewaschen und geglüht.

Mangan wird nach Volhard bestimmt. Auf die Herrichtung der Proben muß ganz besondere Sorgfalt gelegt werden. Man muß für jede Eisensorte einen besonderen Mörser und besondere Siebe bereitstellen. Die Zerkleinerung der Proben, soweit sie sich nicht bohren lassen, geschieht in einem Apparat, Roheisenklopfer genannt, wie er in nebenstehender Zeichnung (Abbildung 6) veranschaulicht wird.

In der Stahlabteilung handelt es sich darum, ob die Proben sofort untersucht werden, oder ob alle Proben eines Tages (24 Stunden) zusammenkommen sollen. Im ersteren Falle müssen die Proben in 40 Minuten fertig sein. Es ist dann eine Wechselschicht mit vier Mann einzurichten, die die einlaufenden Proben sofort in Angriff nimmt und alle acht Stunden wechselt. Nebenher geht natürlich noch eine vollständige Tagschicht, von der die Lösungen einzustellen, die nötigen Kontrollen anzufertigen und die einlaufenden Sonderproben zu erledigen sind. Es wäre in diesem Falle ganz verkehrt, in bezug auf Personal sparen zu wollen, das könnte sich bei Gelegenheit bitter rächen. Werden alle einlaufenden Proben sofort untersucht, dann nutzt der Betrieb das Laboratorium erst in der richtigen Weise aus.

Es kann sich hierbei natürlich nur um Schnellmethoden handeln, und wird Phosphor nach der von Klockenberg beschriebenen Methode bestimmt, Mangan nach der sogenannten Chloratmethode von Hampe (für Stahl die beste Methode), für Kohlenstoff gilt die Eggertzsche, für Schwefel die Elliotsche Methode. Da indessen (in bezug auf die Schwefelbestimmung sei dies gesagt) Stahl bezw. Flußeisen sich langsamer löst als Roheisen, und die Dauer der ganzen Manipulation hierdurch länger wird, so muß man hier einen Sicherheitskoeffizienten einschalten und zwar werden 10 % auf das Resultat draufgeschlagen. Das hat sich durch Anstellung einer ganzen Reihe von Kontrollen als notwendig erwiesen. Auf den Normalstahl muß man natürlich den größten Wert legen, will man sich nicht den größten Unannehmlichkeiten aussetzen. Denselben läßt man an mehreren Stellen, auch auswärts, untersuchen, gibt aber gut darauf acht, daß das Material gleichmäßig ist. Für die Kohlenstoffbestimmung bei Nacht läßt man sich eine elektrische Bogenlampe in einen Kasten montieren, an dessen vorderer Wand man eine Milchglasscheibe anbringt. Bei der

Abbildung 6. Roheisenklopfer.

Chloratmethode wird viel warmes Wasser gebraucht, wenigstens erleichtert ein tüchtiger Vorrat davon die Arbeit wesentlich. Man läßt sich zu diesem Behufe einen Hahn anbringen, in dem Dampf und Wasser sich mischen, ähnlich wie das in Badeanstalten geschieht. Eine solche Einrichtung ist auch für den Mann am Spülfaß ein wahrer Segen. Silizium bestimmt man in der bei Roheisen angegebenen Weise.

Die Herrichtung der Proben geschieht auf maschinellem Wege und zwar durch Schleifen auf einer elektrisch betriebenen Schmirgelscheibe und durch Bohren auf einer ebensolchen Bohrmaschine. Die Proben bewahrt man 2 Monate auf. Am besten verbindet man, um Zeitverluste zu vermeiden, die Stahlwerke mit dem Laboratorium durch ein Drahtseilbähnchen oder durch

eine Art Rohrpost zur Beförderung der Proben und zum Zurückgeben der Resultate. Da es sich in der Hauptsache um vier immer sich wiederholende Bestimmungen handelt, so kommt man hier in dieser Abteilung ebenso wie in der von Roheisen mit Gehilfen aus, die man natürlich im Laufe einer Reihe von Jahren als zuverlässig und gewissenhaft erkannt hat.

Es folgt die Abteilung zur Untersuchung von Thomasmehl. Die Gesamtphosphorsäure wird nach Wagner bestimmt, die zitronensäurelösliche Phosphorsäure nach der bekannten Methode. Man untersucht täglich eine Schlacke auch auf Mangan, Eisen, Kalk, Rückstand; dabei ergeben sich ganz interessante Beziehungen, namentlich zwischen Rückstand und zitronensäurelöslicher Phosphorsäure.

Was in einer der beschriebenen Abteilungen nicht unterzubringen ist, kommt in die „Allgemeine Abteilung", also Legierungen, Weißmetalle, vollständige Analysen von Dolomiten, Kalksteinen, Tonen, Schamotte, feuerfestem Material usw. Bei der Analyse der Tone möchte ich noch bemerken, daß man den Niederschlag von Tonerde und Eisenoxyd längere Zeit genügend trocknen muß, ehe man ihn glüht, und das aus demselben Grunde wie bei den Erzen. Diese Abteilung führt auch am besten jede Woche eine vollständige Analyse aus von irgend einem Abstiche eines jeden Ofens, und zwar alle Bestimmungen auf einem andern Wege als die Abteilung Roheisen, die auf diese Art kontrolliert wird. Es ist dies schon deshalb nötig, weil sich ein Erz im Laufe der Zeit ändern könnte und man dies ohne diese Analyse nicht so leicht merken würde. Ich bemerke noch, daß man gut tut, alle zur Herrichtung der Proben erforderlichen Maschinen in einem einzigen Raume zu vereinigen, und zwar im Keller oder in einem Gebäude, das sich zwischen den beiden Flügeln des Laboratoriums zu ebener Erde befindet. Zur Vornahme kleinerer Reparaturen muß im Laboratorium auch ein Schlosser vorhanden sein, ebenso muß man sich eine kleine Schreinerei zulegen. Natürlich ist weiterhin ein verschließbarer Raum für Säuren, Benzin usw. anzulegen, der nur in Begleitung einer älteren, vertrauenswürdigen Person von den Laboratoriumsjungen zur Abholung der Reagenzien betreten werden darf. Für Feuerlöschgeräte ist, da viel mit offenen Flammen gearbeitet werden muß, in der ausgiebigsten Weise zu sorgen. Man richtet auch einen Nachtwachdienst ein, indem man dem betreffenden Manne eine Wächterkontrolluhr übergibt.

Ein so eingerichtetes Laboratorium, jemandem unterstellt, der neben tüchtigen chemischen Kenntnissen ein gutes Organisationstalent mit der Gabe, die Leute richtig zu behandeln, verbindet, ist dann allein den Anforderungen, die man billigerweise an ein solches Institut stellen kann, gewachsen und wird die für dasselbe aufgewandten Kosten reichlich mit Zins und Zinseszinsen wieder einbringen.

Die neuentdeckten Erzlager zu Mayari auf Kuba.

Die vorletzte Nummer von „Stahl und Eisen"* brachte die kurze Mitteilung von der Entdeckung gewaltiger Eisenerzlager zu Mayari auf Kuba, die in einer Zeit, wo die Frage der Deckung des Eisenerzbedarfes der Hochöfen immer brennender wird, um so mehr ins Gewicht fällt, als das Erzvorkommen zu Mayari kaum weniger umfangreich zu sein scheint, als die bedeutsamen Mesabierzlager, die Grundlage der blühenden Pittsburger und Chicagoer Eisenindustrie.

Nachstehend folgt an Hand der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Age"** eine ausführliche Schilderung des neuentdeckten Erzvorkommens zu Mayari, welche seine Bedeutung insbesondere für die amerikanische Eisenindustrie klar erkennen läßt:

Die neuentdeckten Erzlager liegen in der Provinz Oriente, in dem Distrikt von Mayari an der Nordküste von Kuba, ungefähr 12 Meilen südlich von der Bai von Nipe. Nachstehende Karte (Abbildung 1) führt den Lageplan des näheren vor Augen. Die Erzlagerstätte ähnelt im ganzen und großen sehr der Mesabierzlagerstätte von Minnesota, aber abweichend von den Mesabierzen, beginnt das Mayarierz schon direkt in Höhe der Baumwurzeln, so daß es ohne weiteres abgebaut werden kann. In dieser Hinsicht ist das Erz einzig dastehend. Bezüglich des Abbaues und der Verhüttung der Erze liegen schon umfangreiche Untersuchungsergebnisse vor, die sichere Schlüsse zulassen. Die physikalischen und chemischen Merkmale boten eine ganze Reihe von Problemen dar, besonders ein nicht geringer Tonerde- und Feuchtigkeitsgehalt sowie ein steter Gehalt von Chrom. Die hohe Lage des Gebietes, auf dem das Erz gefunden wurde, und der Charakter des angrenzenden Landes waren die Hauptfaktoren, welche für den Transport des Erzes in Betracht kamen.

Das Erzlager findet sich oben auf einem sanft welligen Hochplateau, auf reichlich 16 km Länge und 6,5 km Breite, der Art, daß die Hauptachse sich von Südwest nach Nordost erstreckt. Gegen die nordwestlich vorgelagerten Lande, die an die Nipe-Bai stoßen, liegt es annähernd 500 m höher,

* Nr. 36 S. 1299.

** „Iron Age" 1907, 15. August.

und gegen den Südwesten steigt es sogar auf 670 m und 700 m an, hat außerdem zwei Gipfel von 790 m und 970 m Höhe. Die Oberfläche des Plateaus ist fast gänzlich mit spärlichem Baumwuchs mittlerer Größe bewachsen; auf den Morgen Landes kommen ungefähr 40 Bäume. Der Unterwuchs besteht fast nur aus Farnen, so daß, abgesehen von ein paar Oasen üppiger tropischer Vegetation, die gelegentlich da vorkommt, wo der Boden sehr naß ist oder sich eine gewisse Menge weichen Bodens angesammelt hat, das ganze Plateau auf 25000 oder mehr Morgen ein offenes Waldgebiet darstellt.

Das zutage tretende Erz nimmt fast die Form kleinen Schrottes an, es zeigt einen um 1 bis 2 % höheren oder auch niedrigeren Eisengehalt als die übrigen Erzmassen. Die Erzschichten bedecken als rotes Erz das ganze Plateau, auch die sanfteren Wellen, sie hören aber auf, wenn das Plateau plötzlich rauh aufsteigt; demzufolge sind natürlich die beiden vorerwähnten Gipfel von 500 m Höhe ab eisenerzfrei.

Die ersten Bohrungen ergaben auf 3,6 m Tiefe und bei Analysierung von Meter zu Meter so gleichmäßige Resultate, daß man sofort Bohrlöcher 300 und 400 m voneinander entfernt niederbrachte und bis zu 15,5 m Tiefe untersuchte. Im ganzen wurden 3030 Bohrungen ausgeführt und 15000 Analysen angefertigt. Auf diese Weise wurde ein großes Gebiet mit hinreichender Genauigkeit aufgedeckt. Weiterhin wurde die Bohrarbeit durch anschließende Schächte, Gänge und Ausschachtungen noch wirksamer unterstützt; aber noch bevor so vorgegangen wurde, hatte man die Ueberzeugung gewonnen, daß die ganze Erzschicht des Plateaus von derselben gleichmäßigen Beschaffenheit sei. Bis Juli 1904 rechnete man auf Grund der Bohrresultate auf ein Erzvorkommen von 53000000 t. Die Bohrungen von 1905 ergaben durchweg in Tiefen von 5,2 m noch Erz, und heute ist man der bestimmten Ueberzeugung, daß daselbst mindestens 500000000 t Erz gewonnen werden können. Man schätzt das gesamte Vorkommen bei einer Oberfläche von annähernd 75 qkm und 4,5 m Tiefe auf 605000000 t.

Das Erz ist in der Hauptsache Brauneisenstein; seine Farbe wechselt von dunkelrot bis gelb. Letztere Farbe fand man in größeren Tiefen, indessen zeigt die chemische Analyse keinen Unterschied. Einige Analysen weisen auf einen teilweisen Uebergang von Rot- in Brauneisenstein hin. Ungefähr 5 % der Bohrungen wurden an Material ausgeführt, das weniger als 27 % Eisen und dabei viel Kieselsäure oder Tonerde, oder beides in größeren Mengen enthielt. Solche Stellen können aber beim Abbau stehen gelassen werden. Sieht man von ihnen ab, so kann die nachfolgende Analyse als Durchschnitt betrachtet werden:

Fe	46,03 %
SiO_2	5,50 „
Al_2O_3	10,33 „
Cr	1,73 „
P	0,015 „
H_2O (hygroskopisch)	31,63 „
H_2O (Nässe)	13,62 „

Abbildung 1.

St. u. E. 410

Die gleichmäßige homogene Beschaffenheit des Erzvorkommens wird durch folgende Zusammenstellung bewiesen:

Von 10 bis 20 % Fe	4 %
„ 20 „ 30 „ „	2 „
„ 30 „ 40 „ „	6 „
„ 40 „ 43 „ „	6 „
Ueber 43 % Fe	82 „
Summa	100 %

Hiernach können 94 % der Gesamtmenge an Erzen als abbauwürdig angesehen werden.

Physikalisch weist das Erz einige bemerkenswerte Besonderheiten auf. Zunächst ist da ein hartes Erz, das aus einer Agglomerierung von Knotten, die sich durch Einwirkung von Wasser und Sonne gebildet haben, besteht. Dieses Vorkommen macht einige Millionen Tonnen aus. Sodann gibt es ein Bohnerz, das ungefähr von 1 Zoll bis 1 Fuß unter der Oberfläche liegt und daher trotz seiner großen Menge nicht gesondert gewonnen werden kann. Die Hauptmasse der Ablagerung besitzt erdige Beschaffenheit; ihre Färbung spielt von dunkelrot über ein lichtes Rot bis zum Gelb hinüber. Der große Prozentsatz an hygroskopischem Wasser und an Tonerde gibt der ganzen Masse ein lehmiges Aussehen. In 6 m tiefen Schächten, die vor mehr als zwei Jahren abgeteuft wurden, sind die Seitenwände noch heute intakt und senkrecht, und noch jeder

Hackenschlag und Spatenstich ist erkennbar. Genau so ist das in den Seitenwänden und der Decke der Stollen der Fall. Dies erscheint um so bemerkenswerter, als das Erz 45 % Wasser enthält. In den offenen Ausschachtungen, wo die Oberflächen den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, sind die Wände ein wenig ausgefressen.

Ohne weiteres dürfte nach Vorstehendem klar sein, daß das Mayarilager wieder seine eigene Behandlung erfordert und zwar vom Abbau der Erze ab bis zur schließlichen Fertigstellung des Stahles. Die milde, fast weiche Beschaffenheit des Erzes leitet eigentlich auf Anwendung von Dampfschaufeln, aber seine außerordentliche Zähigkeit und sein Klebvermögen ließen dies nicht zu, sondern erforderten, eine ganz neue Transportart ausfindig zu machen, da das Erz nicht von den bisher bekannten Kippwagen herabfällt. Der hohe Wassergehalt macht ferner einen Trocknungsprozeß zur Notwendigkeit, um unnötige Frachtkosten zu sparen. Die hierdurch hervorgerufene beinahe staubförmige Beschaffenheit des getrockneten Erzes erfordert dann einen weiteren Schritt, nämlich die Brikettierung des Materials, damit es für die Hochofenzwecke geeignet wird. Der Tonerdegehalt ruft eine besonders für amerikanische Verhältnisse ungewöhnlich steife Schlacke hervor, die ein sorgfältiges und geschicktes Arbeiten im Hochofenbetriebe zur Bedingung macht. Der in das Roheisen übergehende Chromgehalt muß größtenteils wieder eliminiert werden, und die charakteristischen Einwirkungen des noch zurückbleibenden Chromgehaltes auf den Kohlenstoffgehalt mußten noch eingehend untersucht werden. In den letzten Jahren sorgfältig gesammelte Erfahrungen bestätigen, daß alle diese verschiedenen Schwierigkeiten überwunden werden können; vor allem wurde hierbei auf die wirtschaftliche Seite Wert gelegt und gezeigt, daß trotz des kostspieligen Transports und der mannigfaltigen Vorbehandlung die Erze im Vergleiche zu den bei höherprozentigen anderen Erzen aufgewendeten Kosten mit günstigen Kostenverhältnissen verhüttet und zu Stahl verarbeitet werden können.

Um das Verhalten des Materials im Hochofen und bei den Frischprozessen zu beobachten, war eine lange Versuchsreihe erforderlich. Aber die Schwierigkeit des Erztransportes und die Transportkosten, welche dadurch entstanden, daß die Lasten durch Packesel über Pässe und durch Schluchten befördert werden mußten und hierauf weiter zu Wasser auf eine Entfernung von 25 Kilometer, hätten die Versuche fast in Frage gestellt. Jedoch wurden 5000 t Erz auf vorstehende Weise transportiert und aus ihnen Stahl erzeugt.

Was die Hafenverhältnisse der Nipe-Bai anbelangt, so wurde Kagimaya Key, eine ungefähr 370 Morgen große Insel, die von dem Festland durch einen engen Meeresarm getrennt ist, als der geeignetste Ort zur Anlegung einer Eisenbahnendstation und der Hafenanlagen ausersehen. Die Hochebene, auf welcher die Erze liegen, fällt hier ganz plötzlich ab, und von ihrem Fuße an gerechnet bis zur See sind es ungefähr 16 km, während der eigentliche Abhang sich auf eine Strecke von 55 m ausdehnt. Durch eine einfache Eisenbahnstrecke also konnte man den Höhenunterschied bei den Abbaustrecken nicht überwinden, deshalb entschloß man sich zur Anwendung einer Seilbahn in Verbindung mit einer Eisenbahn.

Man gedenkt das Erz mittels Dampfschaufeln abzubauen und will es dann in 50 t-Wagen einladen. Diese werden auf einer doppelten Bahn, die als geneigte Seilbahnstrecke ausgeführt wird, hinabgelassen. Daran anschließend soll eine horizontale 1200 m lange Strecke gebaut werden. Die Bahnen sollen mit 90 lb. Stahlschienen ausgerüstet werden, innerhalb der Schienen laufen auf besonderen 60 lb. Schienen die Gegengewichte. Immer zu gleicher Zeit sollen zwei Wagen die um höchstens 25 % geneigte Strecke hinablaufen und dabei auf der Nebenbahn zwei leere Wagen hinaufziehen. Wenngleich das Gewicht der beladenen Wagen genügen dürfte, um die leeren Wagen hinaufzuziehen, so werden doch schwere Aufzugmaschinen am Ende der Bahn zwecks rascherer Fahrt und höherer Betriebssicherheit vorgesehen. In 10 Stunden werden die Bahnen 6000 bis 8000 t bewältigen können; durch Erhöhung der Seilstärken will man indes noch die Fördermenge um 50 % erhöhen, so zwar, daß eventuell drei Wagen befördert werden können.

Vom Fuß des unteren Schrägaufzuges ab wird eine Eisenbahn von 21 km Länge und mit einer Maximalsteigung von 1 : 200 das Erz in 30 t-Wagen nach der Endstation, der Stadt Felton am Kagimaya Key, befördern. Die jetzt im Bau befindliche Eisenbahn erhält Hartholzschwellen und 90 lb. Schienen. Alle Brücken, mit Ausnahme einer Ueberführung über den schmalen Meeresarm, welche Kagimaya Key vom Festlande trennt, sollen aus Stahl gebaut werden, die Entwässerungskanäle dagegen aus gußeisernen Rohren. Mit einfachen Kurven, leichten Steigungen und einem soliden Unterbau, hofft man die Betriebskosten der Bahn recht niedrig zu gestalten.

In Felton, der auf der Insel gelegenen Endstation der Bahn, wird das Erz getrocknet und für die Verschiffung verladen werden. Die Erzwagen sind an einer Seite zu öffnen; Krane heben den ganzen Wagenkasten von der unteren Seite her von seinem Untergestell ab und kippen den Wagen völlig um, so daß das Erz in einen langen Bunker hineinrutschen kann. Aus diesem wird es durch einen 15 t-Greiferkran herausgeholt, dann von einer Verladebrücke aufgenommen, unmittelbar

in die Trockenanlage eingebracht und dort aufgesammelt. Das Fertigprodukt dieser Anlage gelangt nun mittels elektrischen Transportwagens zur Brikettierungsanlage. Letztere erhält eine solche Lage, daß ihre Hauptachse parallel dem Strande läuft, und zwar in möglichster Nähe desselben. Der Transportwagen bringt das trockene Erz in einen andern Bunker, aus dem eine zweite Verladebrücke mit einem 15 t-Greifer es in einen Lagerraum bringt, oder es mittels eines Auslegekrans, der über das Wasser hinausreicht, in Dampfer verlädt, die dicht am Ufer der Insel anlegen. Ein ausgebaggerter Kanal von 900 m Länge, 60 m Breite und 8,5 m Tiefe wird es den Schiffen ermöglichen, das Gestade der Insel zu erreichen, woselbst ein ausgebaggertes Bassin von 300 m Länge am Ufer entlang auch das Wenden der Schiffe gestattet. Da der Trockenprozeß der Erze große Kohlenmengen erfordert, die durch Dampfer herbeizubringen sind, so werden Einrichtungen zur Kohlenentladung sowie Kohlenbunker am Ufer gegenüber dem 300 m-Bassin geschaffen werden müssen. Die Kohle wird durch eine Verladebrücke umgeladen und dann in einen Bunker, dicht am Ufer in der Fortsetzung der Erzbunker, gebracht.

Sowohl bei den Gruben als auch in der Nähe von Felton werden Kolonien und Dörfer mit Wasser-, Licht- und Kanalisationsanlagen für die neu hinzuziehende Bevölkerung vorgesehen, da keine näher gelegene Ansiedelung als die Stadt Mayari da ist, die ungefähr auf halbem Wege zwischen den Gruben und der Bai liegt. Was das Klima anbelangt, so ist es infolge der hohen Lage des Plateaus den Abbauarbeiten nur günstig.

Die tägliche Erzproduktion soll zunächst 2500 t getrocknetes Erz betragen, ein Quantum, das den Abbau, Transport usw. von täglich 4500 t bedingt.

Die neuentdeckten Eisenerzlager zu Mayari dürften nicht nur ein allgemeines Interesse der Eisenhüttenleute erregen, sondern nicht zum wenigsten auch das der deutschen Eisenindustrie, sofern die bisherigen amerikanischen Versuche zur Stahlerzeugung aus dem chromhaltigen Roheisen auch im Großbetrieb von Erfolg begleitet sein werden. Sollte dies der Fall sein, so würde die deutsche Hochofenindustrie den Erzreichtum der griechischen Inseln, auf denen zurzeit gewaltige Lager chromhaltiger Eisenerze brachliegen, zur Deckung ihres Erzbedarfes heranziehen und, was die Hauptsache ist, billig ausnutzen können.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die moderne Gasmaschinenzentrale.

In obengenanntem Aufsatz* spricht der Verfasser u. a. über die Verwendung von Schalldämpfern bei Gasmaschinen. Als geeignet wird erwähnt die Verwendung von hohen Schornsteinen und von Auspuffschächten bezw. Auspuffkesseln mit Abzugsrohren, je in Verbindung mit dem Einspritzen von Wasser in die Auspuffleitung.

Ich bemerke hierzu folgendes: Die in dem Aufsatz erwähnten Einrichtungen zum Schalldämpfen bei Gasmaschinen lassen sich ohne Zweifel mit Erfolg verwenden. Sie haben aber den Nachteil, daß sie in Anlage und Betrieb nicht billig sind und daß sie verhältnismäßig viel Platz erfordern. Auch die Ableitung des in den Auspuff-Schächten, -Kesseln oder -Kanälen sich ansammelnden Wassers ist häufig mit Schwierigkeiten und unverhältnismäßig hohen Kosten verknüpft, wenn nicht gar infolge der vorhandenen Grundwasserverhältnisse oder aus anderen Gründen die einfache Ableitung des Wassers überhaupt unmöglich ist. Es ist auch nicht möglich, die Wassereinspritzung so zu regeln, daß die Wassermenge den häufig sehr stark wechselnden Belastungen der Maschine sich anpaßt. Hieraus ergeben sich ebenfalls Unannehmlichkeiten.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 33 S. 1190.

Alle diese Schwierigkeiten werden vermieden durch ein neues Verfahren, welches bei einzelnen Maschinen meiner Firma, des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, seit kurzem Verwendung gefunden hat und welches von uns zum Patent angemeldet worden ist. Mit diesem Verfahren wird nicht nur eine weitgehende, allen Ansprüchen genügende Schalldämpfung, sondern auch die Beseitigung der Erschütterungen erreicht, welchen die Auspuffleitungen der Gasmaschinen häufig ausgesetzt sind. Jede Wassereinspritzung ist dabei überflüssig. Dieses neue Verfahren hat den Vorzug großer Einfachheit und Billigkeit und kann ohne Schwierigkeit bei der Auspuffleitung jeder bestehenden Maschine Verwendung finden. Das Verfahren hat sich im Betriebe ausgezeichnet bewährt und in den Kreisen der Maschinenfabriken und Hüttenwerke schon jetzt lebhaftes Interesse gefunden. Ich behalte mir vor, eventuell später ausführlicher darüber zu berichten.

Dortmund, den 19. August 1907. *F. Dorfs.*

* * *

In meinem Aufsatze: „Die moderne Gasmaschinenzentrale" habe ich mich nur ganz allgemein mit den Einrichtungen einer derartigen Zentrale befaßt, ohne mich näher auf konstruk-

tive Einzelheiten einzulassen. Ebensowenig mache ich den Anspruch, daß ich die Gebiete der Gasreinigung, der Schalldämpfung usw. erschöpfend behandelt hätte. Ich habe inbezug auf die Schalldämpfung eben nur solche Einrichtungen erwähnt, von denen ich wußte, daß man mit ihnen eine in jeder Beziehung zufriedenstellende Wirkung erzielen könnte. Ich finde, daß diese Einrichtungen, sachgemäß angelegt, durchaus nicht so teuer sind, wie es sich Hr. Dorfs vorstellt. Wenn er jedoch das Auspuffgeräusch mit einer billigeren Anlage beseitigen kann, bei der man mit einfacheren Mitteln als bisher zum selben Ziele gelangt, so ist dies nur mit Freuden zu begrüßen. Dazu jedoch Stellung zu nehmen, oder irgendwelche Vergleiche gegenüber den von mir erwähnten Einrichtungen anzustellen, bin ich nicht in der Lage, da sich Hr. Dorfs über die konstruktiven Einzelheiten seiner Schalldämpfung nicht ausläßt.

Haspe i. W., den 3. September 1907.

M. Langer.

Statistisches.

Spaniens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1906.*

Nach der unterm 3. September d. J. in der „Gaceta Minera y Commercial" veröffentlichten offiziellen Statistik über die Ergebnisse des spanischen Bergbaues wurden im Jahre 1906 gefördert:

an	t	im Werte von Pesetas**
Steinkohlen	3 095 043	37 236 436
Braunkohlen	189 048	1 598 351
Anthrazit	113 747	1 769 780
Eisenerz	9 448 533	49 405 522
Manganerz	62 822	709 688
Wolframerz	420	223 714

Ausgeführt wurden nach den einzelnen Ländern, wie die „Revista Minera"*** mitteilt, folgende Mengen Eisenerz:

Provinz	1906 t	1905 t
Vizcaya	4 143 725	4 287 836
Santander	1 590 106	1 504 413
Murcia	1 362 936	1 028 044
Almeria	912 160	855 956
Sevilla	559 679	335 009
Lugo	357 321	212 279
Guipúzcoa	199 723	199 757
Málaga	113 449	138 090
Uebrige Provinzen	33 183	29 098
Insgesamt	9 272 282	8 590 482

Bestimmt waren von diesen Mengen:

nach	1906 t	1905 t
Großbritannien	6 080 273	5 845 895
Holland	2 229 235	1 806 328
Frankreich	317 381	251 716
Belgien	250 442	314 203
Deutschland	207 186	140 471
den Vereinigten Staaten	154 044	213 203
Sonstigen Ländern	33 721	18 666
Insgesamt	9 272 282	8 590 482

Zu berücksichtigen ist hierbei, daß die nach Holland verladenen Mengen wohl ausschließlich nach Deutschland weitergehen, da Holland bekanntlich keine Hochofenindustrie besitzt.

An Koks wurden nach der eingangs erwähnten Quelle 435 808 t im Werte von 13 642 681 Pesetas** hergestellt.

Die Roheisenerzeugung Spaniens betrug 1906 nach der „Revista Minera"*** 379 241 t gegen 393 622 t im Jahre vorher; über die Hälfte dieser Menge, nämlich 216 008 (209 319) t entfielen allein auf die Sociedad de Altos Hernos de Vizcaya in Bilbao. Die Stahlerzeugung stellte sich wie folgt:*

	1906 t	1905 t
Bessemerstahl	129 132	113 464
Siemens-Martinstahl	129 323	126 089
Insgesamt	258 455	239 553

An Schweißeisen wurden im verflossenen Jahre 45 210 t erzeugt gegen 52 532 t im Jahre 1905; an Walzfabrikaten und Schmiedestücken aus Eisen und Stahl 232 133 (226 027) t.

Ueber die Ein- und Ausfuhr von Eisen hat die Generaldirektion der spanischen Zölle schon vor einiger Zeit nachstehende Ziffern veröffentlicht:**

	1906 t	1905 t
I. Einfuhr:		
Roheisen	3 866	1 500
Gußwaren erster Schmelzung	4 233	14 132
Profil- und Handelseisen	9 720	11 601
II. Ausfuhr:		
Roheisen	31 514	59 183
Profil- und Handelseisen	28 526	10 193

Dampfkessel-Explosionen im Deutschen Reiche.

Nach einer Zusammenstellung des Kaiserlichen Statistischen Amtes*** betrug bei den im Deutschen Reiche vorhandenen Dampfkesseln

im Jahre	die Zahl der Explosionen	die Zahl der verunglückten Personen	darunter wurden: sofort getötet	schwer verwundet	leicht verwundet
1906	15	8	5	—	3
1905	8	9	4	2	3
1904	15	18	5	5	8
1903	10	11	6	—	5
1902	17	24	7	7	10
1901	17	27	10	3	14
1900	13	24	6	1	17

Nicht eingeschlossen in die Statistik sind die Explosionen solcher Dampfkessel, die von der Militärverwaltung oder der Verwaltung der Kriegsmarine benutzt werden, sowie die Kessel von Eisenbahn-Lokomotiven.

Als mutmaßliche Ursache der Explosionen verzeichnet die Aufstellung für 1906 in 13 Fällen Wasser-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 429.

** Nach jetzigem Kurse etwa 1,40 Pesetas = 1 ℳ.

*** 1907, 1. September, S. 420.

* „Revista Minera" 1907, 8. Sept., S. 429.

** „Bull. du Comité des Forges de France" Nr. 2684.

*** „Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reichs" 1907. Drittes Heft S. 1 bis 22.

mangel, darunter mehrfach auch nachlässige Wartung; bei einer weiteren Explosion konnte nichts Näheres festgestellt werden, während in einem Falle, bei dem es sich um einen liegenden einfachen Walzenkessel mit einem Siederohr handelte, eine örtliche Blechschwächung infolge von Abrostungen vorlag.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-August			
	1906 tons	1907 tons	1906 tons	1907 tons
Alteisen	24 619	17 890	109 676	124 061
Roheisen	55 880	64 476	1 022 021	1 410 108
Eisenguß	2 173	2 794	5 776	3 758
Stahlguß	1 672	1 985	865	771
Schmiedestücke	508	1 329	687	807
Stahlschmiedestücke	8 149	4 127	1 670	1 940
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	76 774	39 759	96 882	110 409
Stahlstäbe, Winkel und Profile	44 849	11 522	122 034	160 401
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	28 537	26 734
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	33 275	35 127
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	373 405	202 134	6 205	11 969
Träger	107 192	62 738	75 160	70 308
Schienen	9 232	11 703	303 995	294 727
Schienenstühle und Schwellen	—	—	47 131	60 272
Radsätze	824	1 081	25 595	31 037
Radreifen, Achsen	3 710	1 480	8 305	15 202
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	54 103	44 775
Bleche, nicht unter $^1/_8$ Zoll	52 651	25 158	116 720	169 352
Desgleichen unter $^1/_8$ Zoll	13 869	10 149	49 745	47 204
Verzinkte usw. Bleche	—	—	293 531	331 277
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	41 891	48 070
Verzinnte Bleche	—	—	240 458	274 951
Panzerplatten	—	—	7	575
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	39 988	41 937	29 193	35 222
Drahtfabrikate	—	—	33 627	38 452
Walzdraht	33 144	21 538	—	—
Drahtstifte	29 554	25 318	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	6 886	5 012	20 392	19 985
Schrauben und Muttern	3 812	3 170	14 984	17 886
Bandeisen und Röhrenstreifen	9 441	10 268	27 530	34 526
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	8 465	12 520	75 035	80 049
Desgleichen aus Gußeisen	2 011	2 704	112 428	144 373
Ketten, Anker, Kabel	—	—	22 775	22 619
Bettstellen	—	—	12 134	12 408
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	18 226	17 169	47 585	51 741
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	927 034	597 961	3 079 952	3 726 096
Im Werte von £	6 101 463	4 569 921	25 856 814	32 417 743

Die Kokserzeugung der Welt im Jahre 1905.*

Name des Landes	1905 t	1904 t	Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—) t	Name des Landes	1905 t	1904 t	Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—) t
Ver. Staaten von Amerika	29240080	21465355	+ 7774725	Uebertrag	71979551	59693801	+ 12285750
Großbritannien	18326593	** 18326593	—	Spanien	641689	605318	+ 36371
Deutschland	16491427	12331163	+ 4160264	Italien	627984	607297	+ 20687
Rußland	*** 2374335	*** 2402878	— 28543	Kanada	622154	493107	+ 129047
Belgien	2238920	2211820	+ 27100	Australien	165576	173750	— 8174
Frankreich	† 1907913	† 1673519	+ 234394	Ungarn	69303	5103	+ 64200
Oesterreich	1400283	1282473	+ 117810	Mexiko	†† 60000	†† 60000	—
				Andere Länder	†† 2200000	†† 2000000	+ 200000
zu übertragen	71979551	59693801	+ 12285750	Insgesamt	76366257	63638376	+ 12727881

* „Glückauf" 1907 Nr. 36 und 37 S. 1222. ** Nachweisung fehlt, infolgedessen ist die nächstjährige Ziffer eingesetzt. *** Nur Donezbecken, Ural und Sibirien. † Erzeugung der Bezirke Pas-de-Calais, Nord-Loire, Gard, Hérault. †† Geschätzt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums.

(Düsseldorfer Kongreß, 3. bis 8. Sept. 1907.)

(Schluß von Nr. 37 S. 1330.)

Die letzte Arbeitssitzung des Kongresses befaßte sich noch mit einigen Fragen des Warenzeichenrechtes, wobei die Erörterungen, ob unsere ordentlichen Gerichte zur Beurteilung der gewerblichen Rechtsverhältnisse des Warenzeichenrechtes ausreichend befähigt seien, einen breiten Raum einnahmen.

Das Löschungsverfahren. Nach § 9 des Warenzeichengesetzes gelangen nämlich die ordentlichen Gerichte heute vielfach zur Entscheidung derartiger Fragen, da in ihm diejenigen Fälle aufgezeichnet sind, in denen ein Dritter Klage auf Löschung eines Warenzeichens vor den ordentlichen Gerichten zu erheben hat, während einige Fälle, in denen die Löschung von Amts wegen durch das Patentamt erfolgt, in § 8 des genannten Gesetzes enthalten sind. Die Vorschläge der Kommission, die, wenn auch mit einigen Abänderungen, angenommen wurden, zielten nun dahin, einmal mehrere Fälle aus dem § 9 herauszuheben und in den § 8 einzuschalten, um dadurch diese Fälle ebenfalls den ordentlichen Gerichten zu entziehen und der Entscheidung von Amts wegen durch das Patentamt zugängig zu machen; dann aber auch alle jetzt im § 8 enthaltenen Fälle nicht nur von Amts wegen, sondern auch auf Antrag eines Dritten für löschbar zu erklären. Trotz des Hinweises des Vertreters des Patentamtes bezw. des Justizministeriums auf die vielen sich daraus ergebenden Schwierigkeiten wurde folgende Resolution angenommen: Es empfiehlt sich, das Löschungsverfahren nach Art des patentrechtlichen Nichtigkeitsverfahrens in erster und zweiter Instanz dem Patentamt, in letzter Instanz einer Zentralstelle zuzuweisen.

Ferner wurden folgende Beschlüsse gefaßt: „Es wird vorgeschlagen, die §§ 8 bis 10 wie folgt zu gestalten: § 8 Abs. 1. Auf Antrag des Inhabers wird das Zeichen jederzeit in der Rolle gelöscht. Abs. 2. Von Amts wegen oder auf Antrag eines Dritten erfolgt die Löschung: 1. wenn seit der Anmeldung des Zeichens oder seit ihrer Erneuerung zehn Jahre verflossen sind und kein Antrag auf weitere Erneuerung vorliegt; 2. wenn die Eintragung des Zeichens hätte versagt werden müssen; 3. wenn Umstände vorliegen, aus denen sich ergibt, daß der Inhalt des Warenzeichens den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht und die Gefahr einer Täuschung begründet; 4. wenn der Geschäftsbetrieb, zu welchem das Warenzeichen gehört, von dem eingetragenen Inhaber oder seinem Rechtsnachfolger nicht mehr fortgesetzt wird, oder wenn der Geschäftsbetrieb von dem eingetragenen Inhaber nicht in angemessener Frist eröffnet wird.

§ 9. Auf Antrag eines Dritten erfolgt die Löschung: 1. wenn das Zeichen für den Antragsteller auf Grund einer früheren Anmeldung für dieselben oder für gleichartige Waren in der Zeichenrolle eingetragen steht. 2. Auf Antrag erfolgt die Löschung, wenn das Zeichen von einem andern zur Zeit der Anmeldung benutzt und in beteiligten Verkehrskreisen als Kennzeichen seiner Ware bekannt gemacht war und von dem Eingetragenen mit der Absicht angemeldet wurde, eine Verwechslung mit dem Geschäftsbetrieb oder den Waren des Vorbenutzers hervorzurufen. Soll die Löschung von Amts wegen oder auf Antrag eines Dritten erfolgen, so gibt das Patentamt dem Inhaber zuvor Nachricht. Widerspricht er nicht innerhalb eines Monates, so erfolgt die Löschung. Soll infolge des Ablaufes der zehnjährigen Frist die Löschung erfolgen, so ist von derselben abzusehen, wenn der Inhaber des Zeichens bis zum Ablauf eines Monats nach der Zustellung unter Zahlung einer Gebühr von 10 ℳ neben der Erneuerungsgebühr die Erneuerung der Anmeldung nachholt; die Erneuerung gilt dann als an dem Tage des Ablaufes der früheren Frist geschehen. Trifft eine der Voraussetzungen des § 8 Ziffer 1 bis 4 und § 9 Ziffer 1 und 2 nur teilweise zu, so erfolgt die Löschung durch entsprechende Beschränkung der Eintragung.

Die Aenderung der Verfahrensvorschriften des § 10 des Warenzeichengesetzes. Die von der Kommission gemachten Vorschläge zum § 10 Abs. 1 und 2 wurden mit geringen Aenderungen angenommen; die weiteren Anträge wurden zur erneuten Beratung an die Kommission zurückverwiesen.

Am Schlusse der Verhandlungen wurde dem Leiter derselben Hrn. von Schütz aus der Versammlung heraus sowie von den Vertretern der Behörden wärmste Anerkennung gezollt für seine umsichtige und gewandte Kongreßleitung. Der Vorsitzende betonte in seinem Schlußwort das große Bemühen und die unendliche Arbeit, die von den beiden Kommissionen geleistet worden sei. Insbesondere Hr. Professor Dr. Osterrieth habe sich die größten Verdienste um den Kongreß erworben. Die Arbeitsleistung der Kommissionen, die in der Sammlung und Sichtung des Materials und der Vorbereitung des Kongresses gelegen habe, könne nicht hoch genug geschätzt werden.

Eine Besichtigung der hervorragenden Anlagen der Farbenfabriken vorm. Fried. Bayer & Co. in Leverkusen sowie eine gemeinsame Rheinfahrt nach Xanten beschlossen die so hochinteressante Kongreßwoche, deren tatsächliche Ergebnisse sich hoffentlich schon bald zum Nutzen der Industrie bemerkbar machen werden.

Auf der in Verbindung mit diesem Kongreß abgehaltenen

Generalversammlung der Internationalen Vereinigung für den gewerblichen Rechtsschutz

wurden namentlich Fragen behandelt, die sich auf die bevorstehende Revision der Pariser Konvention beziehen.

Zunächst wurde die Zwangslizenz als Aktion des Ausübungszwanges beraten. Seit Jahren schon hat sich die Vereinigung für eine allgemeine Abschaffung des Ausübungszwanges ausgesprochen. Angesichts der heute noch bestehenden Schwierigkeiten, diesen Wunsch zu verwirklichen, wurde von dem Berliner Kongreß 1904 der Vorschlag angenommen, zunächst nicht eine Beseitigung des Ausübungszwanges vorzuschlagen, sondern eine Milderung in dem Sinne, daß die Nichtausübung nicht die Zurücknahme des Patentes, sondern die Erteilung einer Zwangslizenz zur Folge haben soll. Die Düsseldorfer Tagung hatte sich mit der praktischen Gestaltung der Zwangslizenz zu befassen. Eifrige Anhänger des Ausübungszwanges finden sich heute noch in Belgien, wo man in dem Zwange der Fabrikation im Inlande einen Schutz des Inlandes gegen die Konkurrenz der ausländischen Industrie erblickt. Auch in Düsseldorf versuchten die zahlreich erschienenen Belgier gegen den Berliner Beschluß Sturm zu laufen. Infolgedessen konnte erst nach langwierigen Verhandlungen der eigentliche Gegenstand der Tagesordnung,

die Gestaltung der Zwangslizenz, beraten werden. Die Mehrheit des Kongresses nahm mit Befriedigung von den schon wiedergegebenen Beschlüssen des Deutschen Kongresses Kenntnis, die sich in gleicher Richtung bewegen wie die Vorschläge der Internationalen Vereinigung. Eine besondere Resolution wurde nicht gefaßt. Die Frage wird auf dem nächstjährigen in Stockholm abzuhaltenden Kongreß weiterberaten werden.

Die zweite Frage betraf den Artikel 6 der Pariser Konvention. In der wichtigen Frage der Voraussetzung des Schutzes ausländischer Marken setzte die diesjährige Tagung die Beratungen des Mailänder Kongresses fort, die darauf gerichtet waren, eine internationale Festsetzung der Gründe zu erwirken, die die Versagung der Eintragung einer angemeldeten Marke rechtfertigen. Die Vereinigung beschloß, durch eine Kommission Vorschläge für eine einheitliche Regelung der Frage ausarbeiten zu lassen. Dem Madrider Abkommen von 1891 über die internationale Markeneintragung durch Vermittlung einer bei dem Berner Bureau bestehenden Zentralstelle ist das Deutsche Reich noch nicht beigetreten, namentlich infolge der eigenartigen Ausbildung seines Warenzeichenrechtes. Schon auf früheren Kongressen hatte sich die Vereinigung mit der Frage befaßt, unter welchen Voraussetzungen das Reich dem Abkommen beitreten könne. Die anfänglich deutscherseits geäußerten Bedenken wurden eingehend geprüft; es wurde ihnen insofern Rechnung getragen, als die Vereinigung in mehreren Punkten eine Abänderung des Abkommens empfiehlt. Die deutsche Gruppe sprach daraufhin ihre Bereitwilligkeit aus, für den Beitritt des Reiches zu dem Abkommen einzutreten. Der Internationale Patentanwalt-Verband hatte der Vereinigung vorgeschlagen, durch die Vermittlung der Schweizerischen Bundesregierung eine einheitliche Regelung der Vorschriften über die Art und die Form der Geltendmachung des Prioritätsrechtes anzuregen. Die Düsseldorfer Tagung stimmte nach eingehender Beratung diesem Vorschlage zu.

Neben der Beratung dieser Fragen befaßte sich die Generalversammlung mit der Patentgesetzgebung mehrerer Länder. Bekanntlich ist in der Schweiz im Laufe dieses Jahres ein Gesetz erlassen worden, das der von der Schweizerischen Bundesregierung dem Deutschen Reiche gemachten Zusicherung, der chemischen Industrie den Patentschutz zu sichern, nachkommt. Auf der Tagung wurde von manchen Seiten anerkannt, daß das neue Gesetz zwar manche Besserung bringe, aber noch in wichtigen Punkten zu schweren Bedenken Anlaß gibt. Die Tagung sprach die Hoffnung aus, daß die schweizerische chemische Industrie in ihrer weiteren Entwicklung selbst die Mängel ihres Patentgesetzes erkennen und auf deren Beseitigung hinwirken werde. Die Düsseldorfer Tagung wurde durch die Nachricht überrascht, daß vor einigen Tagen in Großbritannien ein neues Patentgesetz erschienen ist, in dem unter Einwirkung eines chemischen Industriellen, Iwan Levystein in Manchester, ein Ausübungszwang eingeführt wurde, der offensichtlich dem Zwecke dient, der Konkurrenz der mächtigen deutschen Großindustrie Schwierigkeiten in den Weg zu legen. Nach eingehender Beratung faßte die Vereinigung folgenden Beschluß: „Der Kongreß spricht sein Bedauern darüber aus, daß das Prinzip des Ausübungszwanges in die englische Gesetzgebung Eingang gefunden hat, in die Gesetzgebung, die wir als den Ursprung aller Patentgesetze ansehen und die sich immer durch ihren weiten und liberalen Geist ausgezeichnet hat, sowie daß diese Aufnahme aus Gründen erfolgt, die dem Wesen des gewerblichen Rechtsschutzes fremd sind und mit dem Geiste der Pariser Konvention in Widerspruch stehen.“

Bekanntlich besitzt Holland seit 1869 keine Patentgesetze mehr, was von holländischen Industriellen zu einer reichlichen Ausnutzung ausländischer Erfindungen mißbraucht wird. Vor einigen Jahren hat das Ministerium Kuyper den Entwurf eines neuen Patentgesetzes eingebracht, dessen Behandlung sich indessen unter dem jetzigen Ministerium zu verschleppen scheint. Die Düsseldorfer Tagung faßte angesichts dieser Sachlage einstimmig folgenden Beschluß: „Der Kongreß spricht sein Bedauern darüber aus, daß das so lange angekündigte holländische Patentgesetz noch nicht erlassen worden ist, und daß infolgedessen dem umfangreichen Mißbrauch ausländischer Erfindungen noch kein Ende bereitet worden ist.“

X. Allgemeiner deutscher Bergmannstag.

Die Versammlungen des „Allgemeinen deutschen Bergmannstages“ finden alle drei Jahre statt. Zur diesjährigen, der zehnten Tagung, die vom 9. bis 12. September in Eisenach vor sich ging, hatten sich 1022 Teilnehmer, darunter 300 Damen, eingeschrieben. Am 10. September begannen unter dem Vorsitze des Berghauptmanns Scharf-Halle die Verhandlungen in der „Erholung“ zu Eisenach. Nach der Begrüßungsrede dankte der preußische Handelsminister, Exzellenz Delbrück, für den gebotenen Empfang und wünschte den Verhandlungen einen guten Erfolg. Als Vertreter der Weimarischen Regierung begrüßte Exzellenz von Wurm, für das Reichsversicherungsamt Dr. Kaufmann und im Namen der Stadt Eisenach Oberbürgermeister Schmieder die Teilnehmer des Bergmannstages. Von den angemeldeten Vorträgen wurde dann als erster der des Bergmeisters Tübben über das Zweischachtsystem gehalten. Redner will durch das Deckgebirge an Stelle eines Vollschachtes einen Bohrschacht von etwa einem Meter Durchmesser setzen; er gibt den Preis für eine Teufe von etwa 300 m auf etwa 150 000 ℳ an, so daß gegenüber der Anlage eines zweiten Vollschachtes wesentliche Ersparnisse entständen. Es schloß sich an Generaldirektor Schulz-Briesen mit einem inhaltlich ausgezeichneten Abriß der Bildung der Emschertal-Genossenschaft, einer Einrichtung, an deren Zustandekommen der Vortragende lange Jahre mitgearbeitet hat und die vorbildlich ist. Der für die Regulierung der Emscher aufzuwendende Kostenbetrag beläuft sich auf nicht weniger als 70 Millionen Mark. Während dieses Vortrages erschien, von den Anwesenden begrüßt, der Großherzog von Sachsen-Weimar. In seiner Gegenwart folgte dann der Vortrag des Bergassessors Everding über die Entstehung der Kalisalzlager.

Im fernern Verlauf der Verhandlung wurde als Ort für die nächste Tagung Aachen gewählt und Berghauptmann Baur-Bonn zum ersten, Geh. Bergrat Weidtmann-Aachen zum zweiten Vorsitzenden des künftigen Bergmannstages gewählt. In der weiteren Folge der Vortragenden sprach Maschineninspektor Scharenberg über die Entwicklung elektrischer Kraftübertragung beim Mansfeldischen Bergbau und Hüttenbetrieb und Oberingenieur Noé von der Germaniawerft in Kiel über Dampfturbinen. Nach Schluß der geschäftlichen Sitzung vereinigten sich die Teilnehmer zu einem Festessen, das sehr angeregt verlief. Am 11. und 12. September fanden Ausflüge in das Kalirevier und auf die Werke der Mansfeldischen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft statt, die sich lebhafter Teilnahme erfreuten. Nicht unerwähnt bleibe, daß den Besuchern des Bergmannstages sehr wertvolle Festschriften über die deutsche Kaliindustrie und den deutschen Kalibergbau ausgehändigt wurden; wir werden sie im literarischen Teile dieser Zeitschrift noch näher würdigen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Auf der anfangs dieses Monats in Hamburg stattgefundenen internationalen Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker hielt Geh. Bergrat Tecklenburg einen Vortrag über

Gewinnung elektrischer Energie aus Bohrlöchern,

der schon der Eigenart der darin vorgeschlagenen Kraftgewinnung halber nicht unbeachtet zu bleiben verdient. Aus seinen nunmehr veröffentlichten* Ausführungen sei daher nachstehendes mitgeteilt: Bei der Verrohrung von Bohrlöchern hat sich schon wiederholt Magnetismus gezeigt. Futterröhren, welche einige hundert Meter in der Erde steckten, wurden so magnetisch, daß oben große Schlüssel daran hängen blieben. Wir wissen, daß ein meßbarer elektrischer Strom entsteht, wenn man in verschieden erwärmte oder verschieden konzentrierte Lösungen Elektroden eintaucht und durch einen Kupfer- oder sonstigen Leitungsdraht verbindet. Wir haben in der Erde verschiedene Flüssigkeiten von nach unten zunehmender Wärme unter wachsendem Druck. Es müssen also auch in der Erde elektrische Ströme entstehen. Vielleicht lassen sich die mit der zunehmenden Tiefe wachsenden Temperaturen und Drucke zur Gewinnung von elektrischer Energie ganz besonders verwerten. Dabei fällt ins Gewicht, daß die Drucke sich immer gleich bleiben und bei den Temperaturen sofort nach einer Entnahme ein Nachschub stattfindet.

Im Weltenraum entstehen wahrscheinlich ganz erhebliche elektrische Spannungen durch wechselnde kosmische Einflüsse. In der Atmosphäre finden ständige Aenderungen des elektrischen Geladenseins statt. Die Erdelektrizität wird wesentlich von der atmosphärischen Elektrizität abhängen. Sie dürfte bei Gewittern besondere, wenn auch ganz vorübergehende Erscheinungen zeigen, zumal an den Stellen, an welchen der Blitz in die Erde einschlägt. Elektrische Differenzen zwischen der Erde und ihrer Atmosphäre sind bekanntlich immer vorhanden.

So gut wie Windströme in der Erdatmosphäre, sind wohl auch in der Erde elektrische Ströme, die sich auszugleichen suchen. Durch geeignete Apparate kann man wahrscheinlich die Ausgleichung bewirken und die dabei entstehende Energie ausnutzen.

In unserer Atmosphäre geht unter wesentlicher Mitwirkung der Sonne ein unabhängiges Spiel von elektrischen Ausgleicherscheinungen vor sich. Besonders dürften von der wechselnden Belichtung der Erde durch die Sonne Erdströme konstanter Richtung erzeugt werden. Gewisse Erscheinungen auf der Sonne, wie Steigerungen der Anzahl, Ausbreitung und Veränderlichkeit der Sonnenflecken und Sonnenfackeln und das Auftreten der Lichtsäulen und Protuberanzen beeinflussen stark die elektrischen und magnetischen Zustände der Erde. Die Polarlichter sind wahrscheinlich elektrische Ausströmungen. Durch atmosphärische Elektrizität dürften die elektrischen Strömungen im Erdkörper, die unter der Wirkung der Sonnenstrahlen und der Drehung des Magneten „Erde“ entstehen, in ihrem Verlaufe dauernd beeinflußt werden. Erdströme, namentlich zur Zeit der Häufigkeit der Polarlichter, beeinflussen die Telegraphenlinien und sonstigen ober- und unterirdischen elektrischen Leitungen. Sie stören manchmal das Telegraphieren stundenlang.

Der Redner führte nun eine Reihe von Gelehrten und Forschern an, die sich seit der Zeit Franklins mit der Erforschung der Erdelektrizität beschäftigt haben, um dann auf Grund eigener Versuche zu dem Vorschlag zu kommen, in ein Bohrloch von 1000 bis 1500 m Tiefe einen hohlen Kupferzylinder von 5 bis 10 cm äußerem Durchmesser und 20 oder mehr Meter Länge als Aufnahmerohr zu versenken. Einen gleichen Kupferzylinder versenkt man zu Tag in feuchte Erde in der Umgebung des Bohrloches. Beide Zylinder verbindet man durch einen gut isolierten Kupferdraht. Wenn man an geeigneter Stelle die nötigen Meßinstrumente einschaltet, dann lassen sich Ampère und Volt ablesen. Ist der Strom stark genug, dann lädt man damit einen Akkumulator und die Maschine für Kraft, Wärme und Licht ist fertig! -- Die Aufnahme- oder Sammelfläche bietet nur der versenkte Kupferzylinder, der aus an- und abschraubbaren Stücken von 1 bis 8 m Länge besteht und mit rauher Oberfläche versehen sein kann. Das oberste Zylinderstück müßte einen Bügel haben zur Befestigung des gegen Wasser und Sole gut isolierten Kupferdrahtes. An dem Zylinder und Bügel dürften wegen der elektrochemischen Wirkung zweier Metalle keine Lötstellen sein. Die Zylinderstücke müssen also aus gezogenem Kupferrohr bestehen. Der Bügel müßte aus dem Rohr geschmiedet oder mit demselben durch Kupfernieten verbunden sein. Die Aufnahmefläche könnte beliebig vergrößert werden. Bei Anwendung verschiedenartiger Metalle werden, wie bei einem galvanischen Element, unter allen Umständen Ströme entstehen, die aber durch die Verschiedenartigkeit der Metalle bedingt sind. Die Feststellung, ob wirklich reine Erdströme vorhanden sind, wird dadurch erschwert. Verwendet man Körper von verschiedenen Metallen, dann müsse das dem negativen Ende der Spannungsreihe am nächsten liegende Metall an der südlich gelegenen Stelle, das dem positiven Ende am nächsten liegende Metall an der nördlichen Stelle versenkt werden. (?) Um nun einen recht starken Strom zu erhalten, wird man 1. den einen Körper recht groß nehmen, ganz rein machen und möglichst tief in die Erde versenken, 2. zwei Metalle zu den empfangenden Körpern verwenden, die in der galvanischen Spannungsreihe recht weit voneinander stehen, 3. den zweiten Körper ebenfalls recht groß, vollständig gereinigt an der Erdoberfläche in feuchte Erde versenken, 4. beide Körper mit einem gut isolierten Kupferdraht verbinden, in dem ein Galvanometer eingeschaltet wurde.

Redner betonte am Schluß seines Vortrages, daß in so große Tiefen wie 1000 und mehr Meter noch niemand Metallkörper in der gedachten Weise versenkt habe. Ein absprechendes Urteil über die elektrischen Erscheinungen, welche in solchen Tiefen eintreten, sei also bis jetzt nicht möglich. Es sei aber sehr wahrscheinlich, daß mit geeigneten Apparaten viel elektrische Energie der Erde abgewonnen werden könne. Nur durch Versuche könne der richtige Weg gefunden werden.

England. Einer sehr dankenswerten Arbeit hat das Iron and Steel Institute sich unterzogen, indem es auf Veranlassung von Sir Hugh Bell einen Neudruck des im Jahre 1869 erschienenen ersten Bandes der „Transactions“ veranlaßt hat.* Naturgemäß war die erste Auflage nur klein gewesen und daher auch schon längst vergriffen, so daß einzelne Exemplare zu den Seltenheiten gehörten. Der Neudruck nun bringt neben den zum Teil heute hohen geschichtlichen Wert besitzenden Aufsätzen aus dem

* „Deutsche Bergwerkszeitung“ 1907, 5. Sept.

* „The Iron and Steel Institutes Transactions“ Reprint of Vol. I 1869, London.

Eisen- und Stahlgewerbe vor einem Menschenalter in der Vorrede einen Bericht über die

Entstehung des Iron and Steel Institutes,

der angesichts des bevorstehenden Besuchs des Institutes in Oesterreich für manche unserer Leser nicht uninteressant sein dürfte.

Die Anregung zu der Gründung des Institutes ging von dem verstorbenen Mr. John Jones, Middlesbrough, aus, der, damals Sekretär des North of England Iron Trade, bei der Vierteljahrsversammlung dieser Vereinigung am 29. September 1868 zu Newcastle-upon-Tyne die Bildung einer Körperschaft vorschlug, deren Mitglieder dem Eisenhüttenwesen und damit nahe verwandten Industrien angehören. In gewissen Zeitabständen sollten in irgend einem eisenerzeugenden Bezirk Zusammenkünfte stattfinden, auf denen Vorträge über das Eisenhüttenwesen betreffende Gebiete gehalten und benachbarte Werke besucht werden sollten. Auch war vorgesehen, Ausstellungsgelegenheiten mit diesen Tagungen zu verknüpfen. Der Vorschlag fand allgemeinen Beifall und bereits zum 8. Oktober desselben Jahres wurde nach Birmingham eine Versammlung von Eisenhüttenleuten einberufen, die die ersten Schritte zu der Gründung eines „Iron and Steel Institutes" unter Annahme der allgemeinen Satzungen ähnlicher, befreundeter Körperschaften tat. Streng ausgeschlossen sein sollten alle Fragen geldlicher wie rein geschäftlicher Art. Ein vorläufiger Ausschuß entschied sich für London als Sitz des Vereins. Eine zweite Zusammenkunft wurde unter dem Vorsitz des nachmaligen Sir Lowthian Bell am 17. Dezember im Westminster Palace Hotel zu London abgehalten, auf der die Satzungen festgelegt wurden. Auch wurde der Herzog von Devonshire ersucht die Präsidentenwürde zu übernehmen. Weiterhin wurden im Januar 1869 auf der Versammlung in Washington Hall, Newcastle-upon-Tyne, 101 Mitglieder aufgenommen. Das erste allgemeine Meeting fand im Westminster Palace Hotel zu London am 25. Februar 1869 statt, ebenfalls unter dem Vorsitz von Sir Lowthian Bell, während am 23. Juni desselben Jahres der Herzog von Devonshire feierlich mit der Präsidentenwürde bekleidet wurde. Von den damaligen Mitgliedern sind heute noch 32 am Leben; hiervon seien erwähnt der Vorsitzende des Institutes Sir Hugh Bell; von früheren Vorsitzenden Sir James Kitson, E. Windsor Richards, E. P. Martin und William Whitwell.

Das Institute steht heute mächtiger und blühender da als je und es kann sich rühmen, stets und erfolgreich die Absichten und Grundsätze durchgeführt und vertreten zu haben, die seine Entstehung veranlaßt hatten, nämlich ein Vermittler zwischen der Theorie und Praxis der verschiedenen Zweige des Eisenhüttenwesens zu sein. *C. G.*

Ueber einige Eigenschaften des Vanadinstahles.

In einem Berichte* bespricht E. F. Lake zunächst kurz die Geschichte sowie die hauptsächlichen physikalischen Eigenschaften des reinen Vanadiums. Im Anschlusse hieran wird kurz die Herstellung von Ferrovanadin aus den verschiedenen Erzen skizziert. Aus den nun folgenden Angaben über den Einfluß des Vanadiums auf die mechanischen Eigenschaften von Eisen und Stahl möchten wir die folgenden hervorheben. Allgemein erfahren Festigkeit, Zähigkeit sowie Widerstand gegen Schlag oder Stoß durch relativ geringe Zusätze von Vanadium eine bedeutende Steigerung. Durch Erniedrigung der Umwandlungspunkte (?) lassen sich niedrigere Härtetemperaturen wählen als bei reinen Kohlenstoffstählen. Durch die Härtung steigen Zerreißfestigkeit sowie Elastizitätsgrenze ganz bedeutend. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf ein Material von der Zusammensetzung 0,268 % V, 2,54 % Ni, 0,156 % C, 0,42 % Mn, 0,022 % P und 0,028 % S. Ausgeglüht ergaben sich folgende Werte: Zerreißfestigkeit 60 kg/qmm, Elastizitätsgrenze 49 kg/qmm, Dehnung 34 %; bei heller Rotglut abgeschreckt: Zugfestigkeit 153 kg/qmm, Elastizitätsgrenze 136 kg/qmm, Dehnung 10,1 %. Die Proben besaßen einen Durchmesser von 15,9 mm und eine Meßlänge von 50,8 mm. Das gehärtete Material läßt sich hierbei noch 4,77 mal verwinden und zeigt einen verhältnismäßig hohen Widerstand gegen Schlag. Ebenso günstig verhält sich das Material bei der Kaltbiegeprobe.

Hinsichtlich der Verwendung des Vanadinstahles unterscheidet Lake drei Klassen: 1. reine Vanadinstähle, 2. Vanadin-Nickelstähle, 3. Vanadin-Chromstähle. Bei den ersteren finden sich gewöhnlich Zusätze von 0,15 bis 0,25 % Vanadium. Hierdurch wird schon eine beträchtliche Erhöhung der Festigkeit usw. erzielt. Von Interesse sind die folgenden Zahlen:

	Festigkeit kg/qmm	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Dehnung (auf 50,8 mm) %
Weicher, phosphorfreier Stahl	42	24	17
Derselbe, im Tiegel umgeschmolzen	43,5	32	23
mit 0,5 % V, im geschmiedeten Zustand	88	52	11
mit 1 % V, im geschmiedeten Zustand	96,5	78	7,8
mit 1 % V, ausgeglüht	71,5	57	18

Vanadinstahl läßt sich allgemein gut schweißen. Bei den Vanadin-Nickelstählen findet man gewöhnlich 0,2 bis 0,4 % Vanadin bei 2 bis 6 % Nickel. Hierdurch lassen sich bei ausgeglühtem Material Festigkeiten von 55 bis 61 kg/qmm bei 43 bis 50 kg/qmm Elastizitätsgrenze und 30 bis 35 % Dehnung erzielen. Gehärtet zeigen diese Sorten eine Festigkeit von 140 bis 155 kg/qmm bei 130 bis 137 kg/qmm Elastizitätsgrenze und 10 bis 8 % Dehnung. Der Vanadinzusatz wirkt hier hauptsächlich in der Weise, daß ein homogener, gut schmiedbarer Stahl erzielt wird, mit geringer Neigung zum Lunkern. Vorwiegend findet er Verwendung bei hoch beanspruchtem Konstruktionsmaterial, wie Kolben- und Pleuelstangen, Achsen usw. Es werden hier fast ebenso günstige Resultate erzielt wie mit Chrom-Nickelstahl; dabei ist die Bearbeitung eine leichtere und auch die Härtung nicht so schwierig. Von den Vanadin-Chromstählen sind die folgenden am bekanntesten:

C	Cr	V
0,20 %	1,00 %	0,20 %
0,40 „	1,00 „	0,20 „

Hier hat der Vanadinzusatz vornehmlich den Zweck, dem Chromstahl seine große Naturhärte zu nehmen und ihn leichter bearbeitbar zu machen. Die Stähle finden Verwendung zur Herstellung von Kurbelwellen, Schiffswellen, Eisenbahnachsen, Kugellagern, Zahnrädern usw.

Dadurch, daß das Material eine große Dehnbarkeit besitzt, ist es möglich, z. B. Automobil-Kurbelwellen durch mehrfaches Biegen eines Knüppels und nachheriges Schmieden im Gesenk herzustellen. Hierdurch erzielt man in sämtlichen Teilen der Welle einen möglichst günstigen Verlauf der Faser, während dies bei solchen die durch Flachschmieden und nachheriges Ausstoßen hergestellt sind, nicht der Fall ist. Daneben ergibt sich noch eine bedeutende Materialersparnis. So besitzt z. B. eine nach letzterem Verfahren hergestellte sechsfach gekröpfte

---

* „American Machinist", 18. Mai 1907, Nr. 18 S. 632.

Welle von 32 kg Fertiggewicht ein Schmiedegewicht von 160 kg. Biegt man sie aus dem Knüppel, so vermindert sich letzteres auf die Hälfte.

Zum Schlusse bringt Verfasser noch einige Zahlen über die Festigkeitseigenschaften von Mangan, Chrom sowie Vanadin enthaltenden Stählen. Da hier jedoch weder die Analyse noch der physikalische Zustand des Materiales näher angegeben wird, so sind sie leider nicht für eine Beurteilung maßgebend.

Die Arbeit läßt im allgemeinen den Einfluß des Vanadiums in einem vielleicht zu günstigen Lichte erscheinen. Bei den starken Preistreibereien, denen heute das Vanadin hauptsächlich in Amerika unterliegt, sind alle von dort herrührenden Berichte hierüber mit Vorsicht aufzunehmen. Einen veredelnden Einfluß besitzt Vanadium jedenfalls. Ob derselbe aber ein direkter ist, derart, daß durch die Bildung von festen Eisen-Vanadin-Lösungen sowie Vanadin-Eisen-Karbiden eine Vergütung der einzelnen Konstituenten stattfindet, oder ein indirekter, indem eine weitergehende Desoxydation usw. erzielt wird, dürfte noch nicht mit Sicherheit feststehen.* Interessant wäre es jedenfalls, ein sauerstoffreiches Material im Tiegel mit verschiedenen Vanadinzusätzen umzuschmelzen und die hierdurch erzielte Abnahme im Sauerstoffgehalte festzulegen.

Eilender.

Kritische Betrachtungen über den preußischen Ministerialerlaß vom 30. April 1902 betreffs Ausführungsbestimmungen für den Bau von Schornsteinen.

In dem Mannheimer Bezirksverein deutscher Ingenieure wurde von Direktor Carl Gaab ein Vortrag gehalten, in welchem derselbe über Stabilitätsberechnung von Fabrikschornsteinen sprach. Er kritisierte den in der Oeffentlichkeit schon mehrfach beanstandeten Ministerialerlaß vom 30. April 1902, in welchem bestimmte Anhaltsvorschriften über den Bau von Fabrikschornsteinen gegeben wurden. Hr. Gaab stellt zunächst fest, daß der Ministerialerlaß nicht präzis und klar genug gefaßt ist. Derselbe spricht sowohl von 125 kg Winddruck, als auch von 150 kg. Er läßt eine Druckbeanspruchung von 12 bis 15 kg als normal zu, gestattet eine Bodenbeanspruchung von 3 bis 4 kg und verlangt für die Berechnung der Bodenbeanspruchung überhaupt nur 125 kg Winddruck, so daß infolge dieser nicht genügend scharfen Präzisierung viele Mißverständnisse entstanden sind und noch entstehen. Hiervon vollständig abgesehen, hat der Ministerialerlaß aber auch die Beschlüsse der s. Z. eingesetzten Kommission nicht genügend berücksichtigt, sogar teilweise außer acht gelassen. Diese Kommission hat empfohlen, bei allen Schornsteinen bis zu 75 m Höhe und 3 m oberer Lichtweite ein für allemal für die Berechnung der Druckbeanspruchung in die Stabilitätsberechnung einen einzusetzenden Winddruck von 150 kg f. d. Quadratmeter anzunehmen, da Winddrücke bis 144 kg f. d. Quadratmeter im Jahre 1876 einwandfrei festgestellt worden waren.

Verfasser erachtet es daher für unzulässig, daß der Ministerialerlaß sich über die Tatsache des wirklich gemessenen Winddruckes von 144 kg f. d. Quadratmeter hinweggesetzt und überhaupt gestattet, mit 125 kg zu rechnen. Hr. Gaab beanstandet alsdann die vom Ministerialerlaß gestattete überaus hohe Druckbeanspruchung im Mauerwerk, die laut dem Ministerialerlaß 25 kg f. d. Quadratzentimeter betragen darf. Die Kommission hat s. Z. die Höhe der Druckbeanspruchung abhängig machen wollen von der Bauzeit selbst. Hr. Gaab wies nach, daß unter Umständen in 28 Arbeitstagen Schornsteinsäulen bis 35 m Höhe und 1,20 m oberer Lichtweite fertiggestellt werden können. Nun ist aber für die Versuche mit Mörtelproben, oder fertigen Mauerwerkskörpern eine Abbindezeit von 28 Tagen Voraussetzung, da die Prüfungsanstalten diese Zeit als notwendig erachten für das ordnungsmäßige Abbinden des Mörtels. Erst nach diesen 28 Tagen werden die betreffenden Mörtelproben oder Mauerwerkskörper den Versuchen auf Druckbeanspruchung unterworfen. Es tritt somit mindestens für den während dieser 28 Tage gemauerten Teil des Schornsteines der Fall ein, daß der Mörtel nicht diejenige Zeit zum vollständigen Abbinden gefunden hat, welche die Mörtelproben oder Versuchskörper gehabt haben. Aus diesem Grunde sei es vollständig unzulässig, selbst unter Voraussetzung einer zehnfachen Sicherheit, diesen Teil des Mauerwerkes mit derjenigen Druckbeanspruchung zu belasten, die vom Ministerialerlasse zugelassen wird, indem die an Mauerwerkskörpern ermittelten Druckfestigkeitszahlen zugrunde gelegt werden. Der Ministerialerlaß setzt sich dadurch, daß er ausdrücklich betont, daß er von einer Berücksichtigung der Abbindezeit abgesehen hat, in Widerspruch mit der einfachen alltäglichen Praxis und mit den auf rein physikalischen, auf Naturgesetzen beruhenden Tatsachen, da ein allen Witterungseinflüssen ausgesetzter, im Bau befindlicher Schornstein in den 28 Tagen noch nicht so gut abgebunden haben wird, wie Mauerwerkskörper, welche während ihrer Abbindezeit z. B. einer Regenperiode nicht ausgesetzt gewesen sind. Während der Kommissionsbeschluß die höchstzulässige Druckbeanspruchung festlegte mit den Werten von $5 + 0,15 \times$ Schornsteinhöhe in Kilogramm f. d. Qudratzentimeter, so daß z. B. bei der von der Kommission als im allgemeinen vorkommenden größten Schornsteinhöhe von 75 m über Erdhöhe sich eine Druckbeanspruchung von 16,75 kg ergibt, läßt der Ministerialerlaß Druckbeanspruchungen bis 25 kg für alle, auch für die kleinsten Schornsteine zu. Laut Kommissionsbeschluß würde eine Druckbeanspruchung von 25 kg erst bei einer Höhe von 133 m zulässig sein.

Die Folgen der durch den Ministerialerlaß nicht genügend berücksichtigten, aber durchaus notwendigen Abbindezeit des frischen Schornsteinmauerwerks und der Unfähigkeit des frischen Mauerwerks hohe Druckspannungen aufzunehmen, zeigen sich in der Praxis an den vielen schadhaft gewordenen und reparaturbedürftigen Schornsteinen in größerer Zahl als vor dem Ministerialerlaß. Hr. Gaab kritisiert auch, daß der Ministerialerlaß nicht mit genügender Schärfe die zehnfache Sicherheit gegen Zerstörung des Mauerwerks durch Druck betont, wohl aber wiederholt von Steinen mit einer über 250 kg liegenden Druckfestigkeit spricht, so daß die Prüfungsbehörde bei Durchsicht einer Stabilitätsberechnung leicht veranlaßt werden kann, sich mit dem Nachweis der hohen Druckfestigkeit der Steine zu begnügen. Hr. Gaab weist darauf hin, daß Steine von weniger als 250 kg Druckfestigkeit nicht als besonders gute Steine angesehen werden können; zeigen doch früher ausgeführte Versuche, daß schon gewöhnliche Hintermauerungssteine durchschnittlich 203 kg, Hartbrandsteine durchschnittlich 338 kg, Verblender durchschnittlich 383 kg und Klinker durchschnittlich 430 kg Druckfestigkeit besitzen. Hr. Gaab hält auch heute noch in allen Punkten an den Beschlüssen der seinerzeitigen Kommission fest, die ihre Vorschläge gründlich erwogen und auf Erfahrung basiert hatte und betont, daß diese immer auf umfassenden Fachkenntnissen beruhenden Ansichten verdient hätten, ohne irgendwelche Aenderung seitens des Ministeriums angenommen zu werden.

Hr. Gaab möchte nun noch dem Kommissionsbeschluß zugefügt haben:

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 31 S. 1092.

1. die Außerachtlassung der Erdauflast auf dem Fundamentkörper, da an einzelnen Stellen nachgewiesen worden ist, daß der gesamte Erdkörper in sich so fest geworden war, daß ein Druck auf das tiefer gesetzte Fundament nicht mehr vorhanden war;

2. daß Steine unter 250 kg f. d. Quadratzentimeter Druckfestigkeit überhaupt nicht zugelassen werden;

3. daß eine Minimalgrenze für den bisher noch nicht in Berücksichtigung gezogenen kritischen Winddruck geschaffen wird, so daß der Nachweis zu bringen ist, daß auch bei kleineren Schornsteinen der kritische Winddruck in jedem Falle in dem über dem Terrain befindlichen Teil des Schornsteins über 200 kg f. d. Quadratmeter liegt.

Hr. Gaab verlangt ferner, daß die kleineren Schornsteine mindestens gleich scharfen Bedingungen unterworfen werden, wie die großen Schornsteine, da die kleineren Schornsteine weniger in der Lage sind, allen Einflüssen so Widerstand zu leisten, wie dies bei den großen Schornsteinen mit ihren in der Regel großen Gewichten, großen Massen und günstigen Verhältnissen zwischen Höhen und Lichtweiten möglich ist.

Zum Schlusse seines Vortrages verlangt Hr. Gaab, darauf hinzuwirken, daß der Ministerialerlaß möglichst schnell einer Prüfung und Abänderung unterworfen wird, damit im allgemeinen Interesse bessere Sicherheitsbedingungen bei dem Bau von Fabrikschornsteinen erreicht werden, als bisher. *H. Self.*

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Ueber das deutsche Geschäft ist nachträglich zu berichten, daß der Versand im abgelaufenen Monat August außerordentlich stark gewesen ist und der höchsten in diesem Jahre dagewesenen Ziffer gleichkommt. Die Roheisenvorräte haben nicht unbeträchtlich abgenommen, so daß die Kundschaft immer wieder auf die laufende Erzeugung angewiesen ist. Der noch vorliegende Restbedarf wird zu den bestehenden Syndikatspreisen von der Kundschaft gekauft.

Der englische Roheisenmarkt war, wie uns unterm 14. d. M. aus Middlesbrough berichtet wird, in der letzten Woche keinen großen Schwankungen unterworfen. Für Eisen ab Werk betrugen die Preisunterschiede niemals mehr als 6 Pence und auch für Warrants nur eine Kleinigkeit mehr. Das Geschäft war zu Anfang der Woche lebhafter, so daß recht bedeutende Abschlüsse stattfanden. Die Knappheit an Eisen ab Werk hält an und erschwert die Verschiffungen sehr. Für Nr. 3 G. M. B. werden sh 55/— bis sh 56/— je nach Marke notiert, für Hämatit in gleichen Quantitäten 1, 2 und 3 sh 79/— netto Kasse ab Werk. Für Warrants bieten die Kasse Käufer sh 54/4½ d. Die Verschiffungen sind nur etwas hinter denen des vorigen Monats zurück. In Connals hiesigen Lagern befinden sich jetzt 173 638 tons, davon sind 165 081 tons Nr. 3 und 8547 tons Standard-Qualitäten.

Verein deutscher Eisengießereien. — In einer Versammlung der Mitteldeutsch-Sächsischen Gruppe wurde am 6. September d. J. festgestellt, daß angesichts des Preisstandes der Rohmaterialien von einer Preisermäßigung auf Gußwaren in absehbarer Zeit nicht die Rede sein könne.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im August 1907. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Berichtsmonate 521 469 t (Rohstahlgewicht), stellt somit den höchsten Monatsversand des laufenden Jahres und den dritthöchsten überhaupt dar. Er übertrifft den Juliversand um 33 043 t oder 6,76 % und den Augustversand des Vorjahres um 43 812 t oder 9,17 %.

Versandt wurden im August an Halbzeug 139 645 t gegen 121 574 t im Juli d. J. und 147 384 t im August 1906, an Eisenbahnmaterial 195 718 t gegen 187 151 t im Juli d. J. und 146 354 t im August 1906 und an Formeisen 186 106 t gegen 179 701 t im Juli d. J. und 183 919 t im August 1906. Der Augustversand war somit in Halbzeug um 18 071 t, in Eisenbahnmaterial um 8567 t und in Formeisen um 6405 t höher als im Vormonate. Der Halbzeugversand übertrifft die Beteiligungsziffer für August um 14 %. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 49 364 t und an Formeisen 2187 t mehr, an Halbzeug dagegen 7739 t weniger versandt. Der verhältnismäßige Anteil des Inlandes am Gesamtversande von Halbzeug war über 8 % höher als im August 1906 und rund 14 % höher als im August 1905; der Anteil des Inlandes am Halbzeugversande für die Zeit von Januar bis August 1907 stellte sich um rund 8½ % höher als in derselben Zeit des vorhergehenden Jahres. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1906	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamtprodukte A t
August . .	147 384	146 354	183 919	477 657
September .	138 280	149 480	156 669	444 429
Oktober . .	158 284	176 974	166 304	501 562
November .	150 077	181 331	155 385	482 793
Dezember .	142 008	175 144	131 873	449 025
1907				
Januar . .	154 815	188 386	146 370	489 571
Februar . .	141 347	183 111	124 806	449 264
März . . .	147 769	208 168	152 372	508 309
April . . .	142 516	173 213	166 245	481 974
Mai . . .	130 863	183 916	175 028	489 807
Juni . . .	136 942	200 124	177 597	514 663
Juli . . .	121 574	187 151	179 701	488 426
August . .	139 645	195 718	186 106	521 469

Vom schwedischen Eisenmarkte. — Auf der am 28. August d. J. in Stockholm abgehaltenen Versammlung der Eisenwerks-Vereinigung wurde, wie die „Kölnische Zeitung“ berichtet, von dem Vorsitzenden u. a. folgendes ausgeführt: Seit der vor vier Monaten abgehaltenen Versammlung hat der schwedische Eisenmarkt sich wenig verändert und seinen festen Charakter beibehalten. Die schwedischen Eisen- und Stahlwerke sind während des verflossenen Zeitraumes voll beschäftigt gewesen und sind es auch jetzt noch auf länger hinaus, was jedoch zum großen Teile auf den wesentlich gestiegenen Inlandsbedarf zurückzuführen ist. Die Statistik für die erste Hälfte dieses Jahres zeigt eine bedeutende Erhöhung der Roheisen- und Martinstahlerzeugung, wogegen die Erzeugung von Luppen und Rohschienen trotz der größeren Ausfuhr zurückgegangen ist. Die Gesamterzeugung von Martin- und Bessemerstahl, Luppen und Rohschienen während der ersten Hälfte 1907 ist immerhin noch um annähernd 10 000 t größer als in derselben Zeit des Jahres 1906. Da die Ausfuhr in Walz- und Schmiedeisen, Stahl, Walzdraht, Blechen und Röhren um rund 8000 t gegenüber 1906 zurückgegangen ist, so ergibt sich aus der Statistik, daß die starke Beschäftigung der Werke zum großen Teile durch einen wesentlich gestiegenen Inlandsbedarf hervorgerufen worden ist. Man urteilt daher jetzt allgemein, daß der schwedische Eisenmarkt in Zukunft weniger als bisher vom Auslande und mehr von dem Absatze in Schweden selbst abhängig sein wird. Die heutige Marktlage wird allgemein als zufriedenstellend bezeichnet. Schwedisches Lancashire-Eisen notierte am 28. August:

	fob Gothenburg	fob Stockholm	
Geschmiedetes Stangeneisen	10 £ 7 sh 6 d	10 £ 5 sh 0 d	Grundpreis
Gewalztes Stangeneisen	9 £ 15 sh 0 d	9 £ 12 sh 6 d	„
Nageleisen . .	9 £ 17 sh 6 d	9 £ 15 sh 0 d	Effektivpr.

alles für die englische Tonne netto Kasse.

Eisen- und Metallindustrie in Britisch-Ostindien. — Ein gelegentlicher Mitarbeiter schreibt uns aus Kalkutta:

Im Anschlusse an Ihre Mitteilungen über das Verhältnis der europäischen Einfuhr in der Eisenindustrie Indiens* möchte ich auf einige neue englische Unternehmungen hier im Osten hinweisen, die zur Genüge beweisen, wieviel man europäischerseits noch tun könnte, um mit Indien in Geschäftsverbindung zu kommen, oder um hier eigene industrielle Werke zu errichten. Bis jetzt hat England fast allein die Vorteile europäischen Uebergewichtes auszunutzen verstanden, und ein großer Teil aller hiesigen Neugründungen, die man als indischen Fortschritt bezeichnet, sind versteckte englische Schöpfungen, die, geschaffen mit englischem Gelde und englischem Unternehmungsgeiste, ihren materiellen Erfolg England zuwenden. So z. B. hat sich in Burma eine industrielle Gesellschaft aufgetan, die in ihrer Art größer ist, als die bekannte „Bengal Iron and Steel Company". Das neue Unternehmen will alle Metalle Indiens in sachgemäßer Weise, soweit als irgend möglich, verwerten, insbesondere Blei, Eisen, Kupfer und Silber. Sämtliche Maschinen und Werkzeuge allerneuester Konstruktion sind aus England bezogen worden. Wie großartig und ausgedehnt der Betrieb eingerichtet wird, beweist schon der Umstand, daß man über 55 Meilen** Bergwerksgebiet mit einer schmalspurigen Eisenbahn versehen wird, so daß der Verkehr von und nach den Gruben ebenso wie der Versand nach dem staatlichen Hauptbahn-Netze ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen ist.

Actien-Commandit-Gesellschaft Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck. — Wie der Rechenschaftsbericht für 1906/07 mitteilt, konnte das Roheisensyndikat bei der sehr günstigen Marktlage für Roheisen der Gesellschaft wie allen seinen Mitgliedern genügend Aufträge zuteilen und auch bessere Preise zahlen. Dieser Mehrerlös wurde jedoch durch wesentlich gesteigerte Rohstoffkosten und erhöhte Arbeitslöhne größtenteils wieder ausgeglichen. Der Hochofenbetrieb verlief ungestört; doch war es infolge Arbeitermangels und zeitweisen Fehlens geeigneter Eisenerze nicht möglich, die Betriebseinrichtungen voll auszunutzen, so daß die Roheisenerzeugung nur von 78 600 t im Vorjahre auf 86 770 t vermehrt werden konnte. In der Gießerei, die gleichfalls unter Arbeitermangel zu leiden hatte, wurden 5581 (i. V. 5685) t Eisengußwaren hergestellt. Der Bericht weist mit Bedauern auf den fortwährenden Arbeiterwechsel, namentlich in der Formerei, und die damit verbundene verminderte Leistung hin; nur 52 unter je 100 Hüttenarbeitern standen ein Jahr und länger in Arbeit, während 48 v. H. durchschnittlich nur 5 Monate auf dem Werke beschäftigt waren. Der Jahresverdienst der Arbeiter (ohne die jugendlichen) stieg von 1334,57 ℳ im Jahre 1904/05 auf 1437,20 ℳ im vorletzten Jahre und 1476,34 ℳ im letzten Geschäftsjahre. An Eisenerzen wurden auf Grube Zufällig Glück 63 480 (58 816) t Spateisenstein und auf den Bredelaer Gruben 23 989 (25 904) t Roteisenstein gefördert. Die letztgenannten Erze sind so arm an Eisen, daß es sich bei den hohen Kokspreisen nicht mehr lohnt, sie zu verhütten. — Der Rohgewinn im Berichtsjahre beläuft sich auf 709 606,79 ℳ gegen 585 340,15 ℳ im Jahre zuvor, für Abschreibungen sind 314 224,28 ℳ zu kürzen, es verbleibt somit ein Reingewinn von 395 382,51 (i. V. 324 977,67) ℳ. Hiervon fließen der Rücklage 20 000 ℳ zu, an Tantièmen sind 39 245,84 ℳ zu zahlen und an Belohnungen und Unterstützungen sollen 36 136,67 ℳ vergütet werden. Die übrigen 300 000 ℳ erlauben, eine Dividende von 10 % auf das nach Umwandlung der im Vorjahre noch vorhandenen drei Stammaktien jetzt nur aus Vorzugsaktien bestehende Grundkapital von 3 000 000 ℳ zu verteilen.

Actien-Gesellschaft Meggener Walzwerk, Meggen i. W. — Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, war das Werk während des ganzen abgelaufenen Rechnungsjahres sehr stark beschäftigt, und das an sich schon günstige Ergebnis würde noch besser gewesen sein, wenn nicht einige Betriebsstörungen einen erheblichen Ausfall in der Erzeugung verursacht hätten. Leider konnte auch die im vorletzten Geschäftsjahre beschlossene neue Walzwerksanlage erst im Frühjahre fertiggestellt und zudem wegen ungenügender Zufuhr von Halbzeug und infolge Mangels an geschulten Arbeitern noch nicht genügend ausgenutzt werden. An Fertigfabrikaten (Stabeisen, Blech, Draht und Hufeisen) wurden 23 922 (i. V. 23 528) t im Werte von 3 813 155 (3 261 339) ℳ versandt; der Gesamtumschlag betrug 4 121 554 (3 577 960) ℳ. Für die neue Walzwerksanlage, für die Vergrößerung der Ringofenziegelei, deren Erzeugnisse zu lohnenden Preisen abgesetzt werden konnten, sowie für weitere Verbesserungen im Betriebe wurden insgesamt 449 386,62 ℳ verausgabt. Der Vorratsbestand verminderte sich bei vorsichtiger Bewertung bis zum Schlusse des Berichtsjahres von 501 200 auf 411 191 ℳ. Der Rechnungsabschluß ergibt nach Abschreibung von 79 886,62 (i. V. 40 484,69) ℳ einen Gewinn von 234 347,95 (i. V. 149 629,89) ℳ. Aus diesem Betrage sollen der besonderen Rücklage 7500 ℳ, dem Delkredere-Konto 3000 ℳ und dem Arbeiterunterstützungskonto 5000 ℳ überwiesen, an Tantièmen und Belohnungen insgesamt 27 709,35 ℳ ausgezahlt, an Dividende 162 500 ℳ (13 %) verteilt und endlich auf neue Rechnung 28 638,60 ℳ vorgetragen werden.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen. — Die Gesellschaft hat, wie das „Iserlohner Tageblatt" berichtet, das Lenne-Elektrizitätswerk Siesel bei Plettenberg erworben, um Versuche zur rationellen Erzeugung von Stahl durch den elektrischen Strom wieder aufzunehmen. Das Werk Siesel wurde im Jahre 1904 von der in Werdohl begründeten Firma Deutsche elektrische Stahlwerke erbaut. Seit 1905 hat der Betrieb, an dem auch französische Fachleute beteiligt gewesen sind, geruht.

Peipers & Co., Aktiengesellschaft für Walzenguß in Siegen. — Wie der Vorstand berichtet, war die Beschäftigung im abgelaufenen Rechnungsjahre 1906/7 ununterbrochen sehr stark, so daß die Erzeugung weiter erheblich gesteigert werden konnte. Indessen wurde dieser Erfolg dadurch aufgehoben, daß es nicht möglich war, den am 1. Januar 1907 in Kraft tretenden erneuten Aufpreis für Roheisen auch in den Walzenpreisen zum Ausdruck zu bringen. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 15 761,27 ℳ und nach Abzug der Geschäftsunkosten bleibt ein Erlös von 249 689,51 (i. V. 260 654,56) ℳ. Hiervon sind 47 766,79 ℳ für Abschreibungen und 5660 ℳ für Kursverluste zu kürzen, 12 000 ℳ werden der Rücklage, 7680 ℳ dem Aufsichtsrate und 10 000 ℳ dem Unterstützungskonto überwiesen, an Belohnungen werden 3700 ℳ vergütet und endlich an Dividende 144 000 ℳ (12 %) verteilt; demnach bleiben 18 882,72 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 27 S. 959.

** 1 Meile = 1609 m.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich. — Wie der Bericht des Vorstandes für 1906/07 hervorhebt, waren sämtliche Abteilungen des Unternehmens das ganze Jahr hindurch vollauf beschäftigt; die Herstellung von Walzfabrikaten hätte, da es an Absatz nie fehlte, noch vermehrt werden können, wenn größere Mengen Roheisen zur Verfügung gestanden hätten. Obwohl die Erzeugung von Roheisen und Stahlfabrikaten nicht unerheblich gesteigert wurde, war es doch nicht möglich, allen Anforderungen gerecht zu werden. Die Verkaufspreise waren wesentlich höher als im Vorjahre, gleichzeitig stiegen aber auch die Kosten der Rohstoffe, Kohlen, Koks, Eisensteine usw., sowie die Löhne ganz erheblich. Recht unangenehm machte sich der Mangel an Arbeitern und der häufige, durch die vielseitige Arbeitsgelegenheit hervorgerufene große Wechsel innerhalb der Belegschaften fühlbar. Das geschäftliche Ergebnis ist sehr günstig: Der Abschluß ergibt unter Berücksichtigung von 25 944,81 ℳ Vortrag einen Rohgewinn von 7 183 206,66 ℳ und nach Abzug der auf 2 405 789,06 ℳ festgesetzten Abschreibungen einen Reinerlös von 4 777 417,60 ℳ. Der Aufsichtsrat schlägt vor, aus diesem Betrage 4 500 000 ℳ (15 %) Dividende zu verteilen, die Tantième für seine Mitglieder mit 75 000 ℳ zu vergüten und die übrigen 202 417,60 ℳ auf neue Rechnung zu verbuchen. Ferner wird beantragt, die bisherige Moselkanal-Rücklage im Betrage von 200 000 ℳ der Arbeiter- und Beamten-Unterstützungskasse zu überweisen. An Neubauten wurden im Berichtsjahre fertiggestellt: in Meiderich für 2 290 772,46 ℳ — darunter ein neues Stabwalzwerk (Mittelstraße) für 1 251 931,85 ℳ — in Duisburg für 177 759,52 ℳ und auf Zeche Zentrum für 799 594,38 ℳ. Außerdem wurden für noch nicht fertige Neuanlagen 858 117,44 ℳ verausgabt und ferner Abschlagszahlungen in Höhe von 179 000 ℳ geleistet. Zu erwähnen sind hier der Hochofen V, der ebenso wie die neue Gasgebläsemaschine IV voraussichtlich im Oktober d. J. dem Betriebe wird übergeben werden können, und die Gasmaschine V, die im Januar 1908 fertiggestellt sein dürfte. Im einzelnen ist über die verschiedenen Abteilungen noch folgendes zu berichten: In den Hochöfen der Hüttenanlage zu Duisburg-Meiderich wurden 392 204 (i. V. 341 716) t Roheisen erblasen. Die ganze Anlage, einschließlich der Abteilung Duisburg, erzeugte an Thomas- und Martinstahl 455 092 (419 057) t, an Halb- und Fertigfabrikaten 414 471 (384 170) t; versandt wurden von dort an Stahlfabrikaten 402 116 (379 070) t, an Stahlschrott, Thomasschlacken, Schlackensteinen, Blechschrott, Steinschrott und sonstigen Abfällen 137 227 (119 498) t; berechnet wurden insgesamt 52 225 574,33 (42 168 868,69) ℳ. Die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter betrug auf den Meidericher Werken 4828 (4302) Mann mit einem durchschnittlichen Schichtlohne von 4,48 (4,25) ℳ für alle Arten von Arbeitern (ohne die Meister), während bei der Abteilung Duisburg 870 (818) Mann ihren Erwerb fanden. Auf Zeche Centrum wurden 1 138 003 (1 102 143) t Kohlen gefördert und von diesen 448 015 t für Rechnung des Kohlensyndikates abgesetzt; eingeschlossen sind hierin die Kokskohlen für 130 465 t Koks, die gleichfalls durch das Syndikat vertrieben wurden. Der Selbstverbrauch der Zeche stellte sich auf 30 943 t. An Nebenerzeugnissen wurden 2492 (1683) t Ammoniak, 873 (768) t Teer, 4160 (2401) t Rohteer und 408 (509) t Rohbenzol gewonnen. Die Ringofenziegelei stellte 2 142 250 Steine her. Die Belegschaft der Zeche bestand aus 4265 (4019) Mann, deren Schichtlohn im Jahresdurchschnitt (nach Abzug der Kosten für Sprengstoffe und Gezähe) sich auf 4,85 (4,37) ℳ belief (jugendliche Arbeiter und Invaliden mitgerechnet). Durch den Eisensteinbergbau in Algringen wurden im Berichtsjahre 224 660 (196 108) t Minette gewonnen, die sämtlich in Meiderich verhüttet wurden. Fortwährender Wagenmangel während der Wintermonate beeinträchtigte die Förderung. Der Erzgrubenbetrieb beschäftigte im Durchschnitt 247 (229) Mann; der durchschnittliche Schichtlohn für Hauer und Gedingschlepper betrug 6,01 (5,91) ℳ, für die Schichtlöhner 4,05 (3,81) ℳ.

Siegen-Solinger Gußstahl-Actien-Verein, Solingen. — Wie der Vorstand berichtet, war das Unternehmen während des Betriebsjahres 1906/07 in allen Fabrikationszweigen derartig beschäftigt, daß hinsichtlich der Lieferfristen nicht selten die Nachsicht der Besteller in Anspruch genommen werden mußte. Der Versand, der im vorhergehenden Jahre 8640 t im Werte von 2 007 167 ℳ betragen hatte, stieg im Berichtsjahre auf 9000 t im Werte von 2 357 042 ℳ. Die beim Abschlusse vorhandenen Vorräte sind mit 481 985 ℳ eingestellt und damit bedeutend unter den tatsächlichen Tagespreisen bewertet. Größere Neuanlagen wurden nicht gemacht. Der Rohgewinn, unter Einschluß von 2710,68 ℳ Vortrag und 740,50 ℳ Mieten, beläuft sich auf 361 378,52 ℳ, der Reingewinn beträgt nach Abzug von 156 447,87 ℳ Handlungsunkosten, Steuern, Zinsen usw. sowie unter Berücksichtigung von 75 354,24 ℳ Abschreibungen 129 576,41 ℳ gegen 74 320,56 ℳ im Jahre zuvor. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 91 650 ℳ ($8^1/_3$ %) als Dividende zu verteilen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Brand, Bergassessor, Königl. Berginspektion, Dillenburg.

Burgers, F., Kommerzienrat, Generaldirektor des Schalker Gruben- u. Hüttenvereins, Gelsenkirchen.

Ernst, M., Oberingenieur, Rasselstein b. Neuwied.

Fett, Mathias, Vorstandsmitglied der „Archimedes“, Akt.-Ges. für Stahl- und Eisenindustrie, Berlin W. 91, Barbarossastraße 52.

Glinz, K., Bergassessor a. D., Direktor der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., St. Johann a. d. Saar, Graf Johannstr. 16.

Hilger, Ernst, Oberingenieur des Hüttentechnischen Bureaus Josef Maly, Dresden A. 20, Lockwitzerstraße 18.

Joly, Hubert, Inhaber des „Eisenwerk Joly“, Wittenberg.

v. Miaskowski, Paul, Ingenieur, Nürnberg-Daheim, Essenweinstraße.

Projahn, H., Oberingenieur der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Schalker Gruben- u. Hüttenverein, Gießerei, Gelsenkirchen.

Simon, Fritz, Oberingenieur, Duisburg, Martinstr. 28.

Neue Mitglieder.

Böllert, D., Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt Ludw. Stuckenholz Akt.-Ges., Wetter a. d. Ruhr.

Paetow, Hans, Direktor der „Vulcan“ Technische Apparate-Baugesellschaft m. b. H., Düsseldorf, Scheurenstraße 5.

Reddig, Hans, leitender Ingenieur der Torffabrik und Stahlgießerei, Schelecken, O.-Pr.

Julius van der Zypen †.

Am 9. August d. J. verschied in Berlin nach schwerem Leiden unser Mitglied der Geheime Kommerzienrat Julius van der Zypen, der Seniorchef der Firma van der Zypen & Charlier.

Als Sohn des Fabrikanten Ferdinand van der Zypen am 26. März 1842 geboren, besuchte der Heimgegangene zu seiner fachmännischen Ausbildung zunächst die Technischen Hochschulen in Lüttich und Karlsruhe, um sich sodann dem Betriebe der von seinem Vater im Jahre 1845 mitbegründeten bekannten Eisenbahnwagen- und Maschinenfabrik van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz zu widmen. Unter seiner Mitwirkung gewann das Unternehmen einen derartigen Aufschwung, daß es heute zu den größten Werken seiner Art nicht nur in Deutschland, sondern sogar in ganz Europa gezählt werden darf. Bis vor wenigen Jahren blieb der Verewigte als ältester Chef an der Spitze der Firma, bis diese in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt wurde und sein Sohn Ferdinand die Leitung übernahm, während er selbst nur noch als Gesellschafter an dem Werke beteiligt blieb. Gemeinsam mit seinem Bruder, dem späteren Kommerzienrat Eugen van der Zypen, errichtete der Heimgegangene im Jahre 1868 das Stahlwerk Gebrüder van der Zypen in Köln-Deutz, aus dem vor etwa vier Jahren unter seinem anfänglichen Vorsitze und unter Angliederung der Wissener Hochöfen die Akt.-Gesellschaft Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten gebildet wurde; außerdem begründete er einige Zeit darauf die Russisch-Baltische Waggonfabrik in Riga. Im Jahre 1877 entstand unter van der Zypens Führung die Vereinigung deutscher Eisenbahnwagenfabriken. Als Vorsitzender dieses Verbandes, dem er sich in den letzten Jahren fast ausschließlich widmete und der den Zweck hat, die Staatsaufträge unter die verschiedenen Werke zu verteilen, trat der Verstorbene auch in persönliche Beziehungen zu dem früheren Eisenbahnminister von Thielen und dem verewigten Finanzminister von Miquel. Er entfaltete dabei eine sehr bedeutungsvolle Tätigkeit, zu der ihn große geschäftliche Umsicht und genaue Kenntnis der Verhältnisse besonders befähigten. Der Heimgegangene wirkte ferner mit bei der Gründung der Danziger Waggonfabrik, die am 1. Oktober 1899 ihren Betrieb eröffnen konnte und den Anfang der Bestrebungen bezeichnet, im Osten der preußischen Monarchie eine Industrie ins Dasein zu rufen. Auch gehörte er lange Jahre dem Aufsichtsrate des A. Schaaffhausenschen Bankvereins als Mitglied an.

Die gemeinsamen Interessen der gesamten Industrie vertrat Julius van der Zypen seit 1881 als zweiter und, nach dem im Jahre 1895 erfolgten Tode seines Freundes, des Geheimen Kommerzienrates Eugen Langen, insbesondere als erster Vorsitzender des Vereines der Industriellen des Regierungsbezirkes Köln. In diesem Amte, das er dann im Jahre 1902 bei seiner Uebersiedelung nach Berlin aus Gesundheitsrücksichten niederlegte, schenkte er sowohl wirtschaftlichen wie sozialpolitischen Fragen eingehende Beachtung und erwarb sich dadurch um die Kölner Industrie, die ihm auch infolge seiner unausgesetzten Aufmerksamkeit und lebhaften Fürsorge für das gewerbliche Fachschulwesen vieles zu verdanken hat, unleugbare Verdienste. Daneben war er Mitglied des Bezirkseisenbahnrates und gehörte, solange er seinen Wohnsitz in Köln hatte, geraume Zeit hindurch der Handelskammer und der Stadtverordnetenversammlung daselbst an.

In die breitere Oeffentlichkeit trat Julius van der Zypen namentlich im Sommer 1899. Als damals an ihn die Einladung zu einem Internationalen Handelskongresse in Philadelphia erging, erließ er in seiner Antwort darauf eine mannhafte Kundgebung gegen die dem Deutschen Reiche nachteiligen amerikanischen Zollverhältnisse; er ergänzte diese Ausführungen später in einer dem Kongresse überreichten Denkschrift, die dem lebhaften Unwillen, den man allgemein in den heimischen Industriekreisen über die rücksichtslose Zollpolitik der Vereinigten Staaten empfand, an Hand einschlägiger Aeußerungen zahlreicher Körperschaften des deutschen Handels entsprechenden Ausdruck verlieh.

Julius van der Zypen zählte zu den Gründern und Vorstandsmitgliedern des Deutschen Flottenvereines, dessen sehr erfolgreiche Kölner Geschäftsstelle er errichtete. Als hervorragender Fachmann war er u. a. als Preisrichter für Eisenbahnwagen auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900 tätig und wurde dafür mit dem Kreuze der Ehrenlegion ausgezeichnet. Schon zwei Jahre früher war van der Zypen, ohne vorher Kommerzienrat gewesen zu sein, zum Geheimen Kommerzienrat ernannt worden, ein Vorgang, der als ganz ungewöhnliche Ehrung seinerzeit großes Aufsehen erregte. Außerdem wurde ihm von Seiner Majestät dem Kaiser bei dessen jüngster Anwesenheit in den Rheinlanden der Kronenorden III. Klasse verliehen.

An dem herben Verluste, den die Familie des Verblichenen durch sein Scheiden erlitten hat, nimmt auch die deutsche Eisen-, insbesondere aber die Eisenbahnwagenbau-Industrie teil; besaß sie doch in Julius van der Zypen eine leitende Persönlichkeit, die, ausgezeichnet durch hohe Geistesgaben, diese im Dienste der Allgemeinheit anzuwenden wußte und sowohl durch rege Arbeitsfreudigkeit wie durch lebendiges Pflichtgefühl vorbildlich zu wirken verstand.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 39. 25. September 1907. 27. Jahrgang.

ZEITSCHRIFTENSCHAU Nr. 3

(Juli bis September 1907)

Bearbeitet von Otto Vogel.

Inhaltsübersicht.

A. Allgemeiner Teil.

I. Geschichtliches.

Dr.-Ing. Freise bringt in einer größeren Arbeit: „Geographische Verbreitung und wirtschaftliche Entwicklung des süd- und mitteleuropäischen Bergbaues im Altertum“ auch einige interessante, die Geschichte des Eisens betreffende Mitteilungen. [„Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate“ 1907, 2. Heft, S. 199—268.]

Eisenindustrie in Luxemburg.

J. B. Soisson: Mitteilungen über die Eisenindustrie in Luxemburg zur Zeit der Kelten und Römer. Verfasser nimmt mit Daubrée an, daß die Eisenerzeugung von Luxemburg aus sich über Gallien verbreitet habe, und sucht seine Ansicht sowohl auf Grund der alten Schriftsteller als auch der archäologischen Funde zu beweisen. In Esch an der Alzette, Soleuvre, Sanem, Differdingen und Pétange ist man auf alte Abbaue gestoßen. In Düdelingen hat man solche Stollen im Jahre 1887 auf dem Trattebürger Grund entdeckt; die Erze wurden im sogenannten Frankenloch verschmolzen, woselbst man große Schlackenhalden fand. Auch im Langengrund bei Rümelingen, im Rischlerloch bei Kayl, am Bromeschberg und an anderen Orten hat man gleichfalls Reste alter Grubenbaue gefunden. Ebenso ist die Zahl der vorhandenen alten Schlackenhalden eine sehr große. Nach Limpach hatte eine Schlacke von Kayl folgende Zusammensetzung:

Eisenoxydul	46,70 %
Kalk	8,85 „
Tonerde	7,14 „
Phosphorsäure	1,55 „
Schwefel	0,08 „
Kieselsäure	21,55 „

Sie ist also von ähnlicher Beschaffenheit wie andere prähistorische Eisenschlacken, was ja auch ganz natürlich ist, da das angewendete — direkte — Verfahren in der Hauptsache noch überall dasselbe war. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf den lesenswerten Artikel selbst verwiesen. [„Bulletin Mensuel de l'Association des Ingénieurs et Industriels Luxembourgeois“ 1907 Maiheft S. 66—71.]

Zur Geschichte des Eisens in der Eifel.

Ein Vortrag von Ritter über alte rheinische Fabrikantenfamilien enthält mancherlei recht interessante Angaben zur Geschichte des Eisens in der Eifel. Im Schleidener Tal wurde schon seit den Römerzeiten Eisen verhüttet und ausgeschmiedet. Seit dem Ende des 16. Jahrhunderts finden sich daselbst protestantische „Reitmeisterfamilien" als Hauptträger der Eifeler Eisenindustrie, deren Schmiedeisen nach einem „Eifeler Wallonschmiede" genannten eigenartigen Verfahren entstand und sich im In- und Auslande eines vorzüglichen Rufes erfreute. Der Besitzstand an den Hütten- und Hammerwerken war ursprünglich sehr zersplittert, kam aber im Laufe der Zeit immer mehr in der Hand einzelner führender Familien, wie Schöller, Virmond, Poensgen, Cramer, Schubäus, Peuchen usw. zusammen. Die Hauptfamilie bildeten die Schöller, deren Stammvater Ende des 16. Jahrhunderts in das Tal einwanderte; ein Sohn wurde der Stammvater der 1863 als Ritter von Schöller geadelten österreichischen Seitenlinie. Einzelne Familien: Schöller, Poensgen und Virmond, sind nach Untergang der alten Hochofen- und Hüttenbetriebe heute noch als Inhaber von Kleineisenindustrien im Schleidener Tal ansässig. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, 31. August, S. 1395—1396.]

Eisengewinnung im Fichtelgebirge.

Dr. Alb. Schmidt: Geschichte der Eisengewinnung im Fichtelgebirge. Die Eisenerzbergwerke des Fichtelgebirges vervollständigten die lange Reihe kleiner Betriebe, die sich an der Ostgrenze Bayerns ununterbrochen vom bayerischen Walde herauf bis zur bayerisch-böhmischen Landesgrenze zogen; sie waren zum Teil uralt. Zu den bedeutendsten gehörten jene bei dem Dorfe Trevesen — schon um 1279 waren Hammerwerke daselbst eingerichtet — ferner die bei Pultenreuth, Waldershof und Neusorg. Um dem unvermeidlichen Raubbau zu steuern, nahm Kurfürst Maximilian von Bayern (1598 bis 1631) diese Werke in die Hand und betrieb sie mit seinen eigenen Leuten. [„Der Erzbergbau" 1907, 15. August, S. 311—314.]

Eisengewinnung in Sussex.

Zur Geschichte des Eisens in Sussex. Schon zur Römerzeit wurde in Sussex Eisen gewonnen; die erste schriftliche Erwähnung der dortigen Eisenindustrie stammt aus den Zeiten Heinrichs III. Um die Mitte des 16. Jahrhunderts stand das Eisen aus Sussex in hohem Ansehen. Mit dem Schwinden der Wälder und der Entdeckung gewaltiger Steinkohlenlager in Nord-England geriet die Eisenindustrie in Sussex immer mehr in Verfall, bis sie mit dem Ausblasen des letzten Hochofens zu Ashburnham im Jahre 1818 ihr Ende fand. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 30. Aug., S. 736.]

Entwicklung der deutschen Drahterzeugung.

In einem Aufsatz: „Aus alter Zeit" werden die Anfänge und die Entwicklung der deutschen Drahterzeugung geschildert. Die deutsche Drahtfabrikation soll ihren Anfang in dem Städtchen Altena in Westfalen genommen haben; die Hauptabnehmer waren die Iserlohner, die daraus die schweren Ketten- und Ringpanzer anfertigten. Bis zum 16. Jahrhundert kannte man nur die Herstellung der gröberen Sorten, allmählich aber lernte man auch die feineren zu verfertigen. Bemerkenswert ist, daß sich die Städte Altena, Iserlohn und Lüdenscheid vertragsmäßig in die Fabrikation der verschiedenen Sorten teilten. So stellte man in Lüdenscheid und Umgegend den groben, den Ketten- und Stangendraht her, Altena und Umgegend machte die mittleren Sorten, und in Iserlohn zog man den feinen Draht, den sogenannten Kratzendraht. Zum Ziehen des Stahldrahtes hatte ausschließlich Altena das Recht, weil einer seiner Bürger, Johann Gerdes, das Verfahren hierzu um 1600 erfunden haben soll. Im Jahre 1745 wurde unter dem Namen „Draht-Stapel-Gesellschaft von Altena" die erste Drahtgenossenschaft gegründet, die sehr segensreich wirkte. Nach Einführung der Gewerbefreiheit konnte sie sich aber nicht auf die Dauer halten, sondern löste sich im Jahre 1823 mit einer Einbuße von rund 48 000 Talern wieder auf. [„Anzeiger für die Drahtindustrie" 1907 Nr. 5 S. 69; Nr 6 S. 84.]

Zur Geschichte des Drahtseils.

Professor O. Hoppe in Clausthal hat sowohl in dieser Zeitschrift als auch in der vierten Lieferung seiner „Beiträge zur Geschichte der Erfindungen" den Beweis erbracht, daß wir dem Clausthaler Oberbergrat Albert (1787—1846) die Erfindung des heute allgemein verwendeten Drahtseiles zu verdanken haben. [Vergl. „Stahl und Eisen" 1896 Nr. 12 S. 437—441, Nr. 13 S. 496 bis 500; 1907 Nr. 13 S. 444.] Wie Hoppe selbst hervorhebt, hatte allerdings schon vor Albert Berghauptmann von Reden in Clausthal ein Stück Drahtseil anfertigen lassen. Dasselbe zeigte bei geringem Gewicht eine große Zugfestigkeit und wurde auch eine Woche in der Grube benutzt. „Leider", so fügt Hoppe in einer Fußnote hinzu, „habe ich über die Art, die Herstellung und die Verwendung dieses Redenschen Seiles bis heute Näheres nicht ausfindig machen können." — Nun finde ich zufälligerweise in dem fünften Teil der: „Beiträge zur Oekonomie, Technologie, Polizei- und Cameralwissenschaft" von Johann Beckmann, Göttingen 1781, S. 285—290 einen Aufsatz, betitelt: „Von den jetzt auf dem Harze gebräuchlichen Drat-Seilen", der einen so wertvollen Beitrag zur Geschichte des Drahtseiles bildet, daß ich die betreffende Stelle hier mit einigen unwesentlichen Kürzungen zum Abdruck bringen will.

In alten Zeiten bediente man sich am Harze zum Herausfördern des Erzes usw. starker eiserner Ketten, welche in ihrer ganzen Länge von gleicher Stärke waren. Bei zunehmender Teufe legte man in der Grube selbst eine zweite Förderanlage an, um so das Seilgewicht zu verteilen. Später nahm man statt der eisernen Ketten Hanfseile, deren Durchmesser ungefähr 2 Zoll war. Da kamen die Bergschmiede, denen auf diese Weise ein großer Teil ihres Verdienstes entging, auf den Einfall, die eisernen Ketten unten schwächer, nach oben zu aber immer stärker zu machen. „Herr Berghauptmann von Reden," so heißt es in dem vorliegenden Bericht aus dem Jahre 1781, „dem der Harz so viele große Verbesserungen zu danken hat, geriet durch Erinnerung, daß der gezogene Eisendraht das zäheste und haltbarste Eisen ist, auf den Gedanken, ob man nicht aus Draht, durch bloßes Flechten, eine Art Kette verfertigen könnte, wobei man das Schweißen und also auch die damit verbundene Gefahr vermeiden könnte. Er ließ darauf ein Stück, mehr als ein Lachter* lang, verfertigen, welches bei einer großen Leichtigkeit eine fast erstaunliche Stärke hatte; auch kam das Flechten nicht hoch zu stehen. Allein eben deswegen, weil der Draht dünn, und das Seil leicht war, so beugte sich dasselbe ziemlich stark und verlor etwas von seiner Biegsamkeit; vornehmlich aber fürchtete Herr Berghauptmann, der Draht möchte sich in der Grube bald abnutzen oder abschleifen. Ich besitze ein Stück dieser Kette, welches, nachdem sie vierzehn Tage oder drei Wochen in der Grube gewesen war, herausgenommen ist, und diese Vermutung zu bestätigen scheint. Darauf schlug Herr Hofrat und Zehntner Lunde vor, stärkeren Eisendraht von verschiedener Gattung zu den Gruben-Seilen zu nehmen und denselben, vollkommen wie ein anderes gewöhnliches Gruben-Seil, zu schweißen. Hiermit ward im Jahre 1772 der erste Versuch gemacht, und der Erfolg war so gut, daß man damit fortgefahren und das andere eiserne Gruben-Seil gänzlich verworfen hat."

Aus dem vorstehenden Bericht geht doch unzweideutig hervor, daß Berghauptmann von Reden der eigentliche Erfinder des Drahtseiles war, während Oberbergrat Albert die bereits vorhandene Idee aufgegriffen und mit Erfolg zur Durchführung gebracht hat. Daß das erste Drahtseil nur etwas über 2 m lang war, und daß es sich bei dem angestellten Versuch nicht gut bewährt hat, ändert an dieser Tatsache m. E. gar nichts. Es ist daher nicht zutreffend, wenn Professor Hoppe wörtlich schreibt: „Die ersten Drahtseile waren vier kurze dünne Stränge, von Albert eigenhändig in seinem Arbeitszimmer aus Eisendrähten geflochten . . . Diese Seilchen ließ er auf dem Münzhofe zwischen seine kräftigen Pferde und einen mit Holzstämmen überladenen Wagen spannen".

Hier handelt es sich also in der Hauptsache um eine bloße Festigkeitsprobe; das Redensche Seil hingegen war wirklich zwei bis drei Wochen in der Grube in Anwendung.

* 1 Clausthaler Lachter = 2,04 m.

Zur Geschichte der Geschütze.

J. Castner: Geschichtliches über Geschütze. In seinem Aufsatz: „Was ist ein Schnellfeuergeschütz?" bemerkt Verfasser, daß man unter Schnellfeuerkanonen nur eine ihrer Zeit entsprechende Entwicklungsstufe in der Konstruktion der Geschütze zu verstehen habe. Die neuesten Feldgeschütze haben eine Feuerschnelligkeit von etwa 20 Schuß in der Minute, und die englische Geschützfabrik Vickers Sons & Maxim gibt an, daß ihre 20.3 cm-Schiffskanonen, deren Geschoß 113,4 kg wiegt, in der Minute sechs Schuß abgeben. Im 14. Jahrhundert brachten es Geschütze, deren Geschosse kaum halb so schwer waren wie jene 20,3 cm-Granaten, alle drei Tage auf einen Schuß; es war daher schon ein großer Fortschritt, als man Geschütze solcher Größe täglich fünfmal abfeuern konnte. Aber auch bereits im 15. und 16. Jahrhundert gab es sogenannte „Geschwindstücke". Bezüglich der Konstruktionseinzelheiten sei auf die Quelle verwiesen; hier nur einiges über die Herstellung der Geschützrohre. Die ältesten Geschützrohre wurden aus schmiedeisernen Stäben, die man zu einem Rohr zusammenfügte, und darüber getriebenen Ringen hergestellt. Schon früh versuchte man die Rohre aus Eisen zu gießen, aber ihre Haltbarkeit war sehr gering. In Erfurt sollen bereits i. J. 1377 Geschütze aus Eisen gegossen worden sein, doch scheint es sich hier wohl mehr um einen Versuch gehandelt zu haben, da weitere Nachrichten über gußeiserne Geschütze erst um die Mitte des 15. Jahrhunderts auftreten. Neuerdings sind im Wiesbadener Staatsarchiv Urkunden gefunden worden, nach denen im Jahre 1444 im Dilltale und im Siegerlande eine hochentwickelte Fabrikation von Hinterladungsgeschützen (Kammerbüchsen) bestand. In Herborn wurden solche Rohre im Gewicht von etwa 550 Pfd. aus Schmiedeisen hergestellt, während man im benachbarten Siegerland solche Geschütze aus Eisen goß. Es wird berichtet, daß in Siegen eine Partie von 30 Geschützen, jedes mit zwei Kammern zum Schnellfeuern ausgerüstet, im Gesamtgewicht von 8330 kg, das Stück zum Preise von beinahe 7 Gulden, und von Herborn 26 Kanonen an den Dynasten von Schleiden in der Eifel geliefert worden sind. [„Prometheus" 1907, 26. Juni, S. 615—616.]

Robert Zieme: Die Entstehung der Eisenbahnschienen. [„Centralblatt der Hütten- und Walzwerke" 1907, 25. Juli, S. 453—454.]

Der erste Hochofen in Pennsylvanien.

Aus der Geschichte des ersten Hochofens in Pennsylvanien. Die „Alliance Iron Works" wurden im Jahre 1789 von Peter Marmie, William Turnbull und John Holker gegründet; am 1. September des genannten Jahres wurde der Hochofen angeblasen und das erhaltene Eisen in dem dazugehörigen Hammerwerk weiter verarbeitet. Das Unternehmen hatte keinen großen Erfolg, so daß um 1793 der Ofenbetrieb wieder eingestellt werden mußte. [„The Industrial World" 1907, 29. Juli, S. 944—945.]

II. Die Lage der Eisenindustrie in den einzelnen Ländern.

Ueber die Lage der österreichischen Gießereien. [„Eisen-Zeitung" 1907 Nr. 25 S. 442—443.]

Die schwedische Erzfrage. [„Der Erzbergbau" 1907, 1. Juli, S. 236—237.]

Carl Sund: Die Abhängigkeit der deutschen Eisenindustrie von ausländischen Erzgruben. [„Teknisk Ugeblad" 1907, 19. Juli, S. 250—251.]

T. Good bespricht kurz die Deckung des englischen Eisenerzbedarfs. [„Cassiers Magazine" 1907 Maiheft S. 37—41.]

Bruno Simmersbach: Die amerikanische Eisenindustrie und der Stahltrust von 1904 bis 1907. [„Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" 1907, Heft 6, S. 356—372.]

Die Eisenindustrie in Neu-Südwales. [„The Engineer" 1907, 19. Juli, S. 64—65. „The Iron and Coal Trades Review" 1907, 5. Juli, S. 35—37.]

Die Lage der Weißblechindustrie in Wales. [„The Iron Age" 1907, 15. August, S. 439.]

Lage der Amerikanischen Weißblechindustrie. [„The Iron Age" 1907, 11. Juli, S. 102 bis 103.]

III. Allgemeines.

Einheitliche Nomenklatur von Eisen und Stahl. [„Metallurgie" 1907 Nr. 12 S. 443—446.]

Das Zeitalter des Stahls. [„Die Welt der Technik" 1907, 1. Juli, S. 242—246.]

Dr. B. Neumann: Das Eisenhüttenwesen im Jahre 1906. [„Glückauf" 1907, 31. August, S. 1104—1113.]

Das Gießerei- und Eisenhüttenwesen im Deutschen Museum zu München. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 1. September, S. 516; 15. September, S. 547—549.]

Dr. Schange: Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. [„Glasers Annalen" 1907, 1. August, S. 58—63.]

B. Brennstoffe.

I. Holz und Holzkohle.

Holzkohlengewinnung in den Vereinigten Staaten.

Oscar Falkmann macht einige Mitteilungen über Holzkohlengewinnung in den Vereinigten Staaten. Die Verkohlung des Holzes erfolgt bei den Holzkohlenhochöfen in Michigan fast ausschließlich in Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte. Die Meilerverkohlung, die früher allgemein üblich war, ist in den Vereinigten Staaten fast ganz außer Gebrauch gekommen, man wendet sie höchstens noch bei den Holzkohlenhochöfen in Alabama an. Die Verkohlungsöfen sind entweder Retortenöfen oder Bienenkorböfen. Die Einrichtung der ersteren ist bekannt (vergl. Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen Band 2 S. 28 und Band 5 S. 38). Das Holz kommt auf Wagen, von denen je vier hintereinander in den Retortenofen, der von außen beheizt wird, geschoben werden. Als Feuerungsmaterial dienen Holzabfälle, Holzkohlengestübbe und Teer, eventuell mit Steinkohle gemischt, und auch Gas. Die Verkohlung dauert 24 Stunden, worauf die Wagen zum Abkühlen in besondere Kühlräume gelangen. Diese Retortenwerke besitzen meist 10 bis 20 Retorten von je 29 bis 58 cbm Inhalt. Eine Anlage von 10 Retorten zu 58 cbm hat eine Leistungsfähigkeit von etwa 3600 hl Kohle in 24 Stunden. Bei einem Holzkohlenwerk in Kanada werden liegende Retorten deutscher Bauart angewendet, aus welchen die fertige Kohle zum Abkühlen in Blechzylinder gelangt, die ganz dicht verschlossen werden. Häufiger als die Retortenöfen sind in Amerika

die Bienenkorböfen. Abbildung 1 zeigt eine typische Form eines solchen Ofens, der 240 cbm Holz faßt; man baut sie aber auch mit einem

Abbildung 1. Amerikanischer Holzverkohlungsofen.

Inhalt von 127 bis 330 cbm. Das Holz wird auf dem Geleise A angefahren und durch die Luke B bezw. durch die Ausziehöffnung C eingefüllt. Das Anzünden erfolgt in der Mitte durch einen Kanal D im Ofenboden. Die Regulierung der Verkohlung geschieht gerade so wie bei einem Meiler. Während der ersten 8 bis 12 Stunden bleibt die obere Oeffnung E offen und der Rauchkanal F geschlossen. Sobald sich die Wärme den Ofenwänden mitgeteilt hat, wird E geschlossen und der Ofengang durch den Gaszug und eine Reihe von Bodenöffnungen reguliert. Das Verkohlen dauert 7 bis 8 Tage, und das Auskühlen des Ofens weitere 6 bis 8 Tage. Das Gewicht der erhaltenen Holzkohlen beträgt etwa 20,2 kg f. d. hl. Ihr Phosphorgehalt ist 0,035 bis 0,040 %. In Alabama wird das Kohlengewicht im Mittel zu 16,2 bis 18,2 kg f. d. hl. angegeben. [„Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907 Heft 3 S. 161—169.]

II. Torf.

In einem Artikel zur Torffrage wendet sich Alf. Larson gegen die Ausführungen Brinells. (Vgl. Zeitschriftenschau Nr. 2 S. 910.) [„Teknisk Tidskrift“ 1907, 22. Juni, Abteilung für Chemie und Bergwesen, S. 79—81.]

Alf. Larson: Torfbriketts. [„Teknisk Tidskrift“ 1907, 22. Juni, Abteilung für Chemie und Bergwesen, S. 81—90.]

M. Gutzeit: Torfverkohlung. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 3. Juli, S. 269—270.]

Torfverkokung mit Gewinnung der Nebenprodukte.

Die Anlagen der Oberbayerischen Kokswerke und Fabrik chemischer Produkte, Akt.-Ges., Beuerberg, Oberbayern.

Schon seit langem war man bestrebt, die in den Torfmooren lagernden Brennstoffe rationell auszubeuten und durch Abtorfung riesige jetzt brachliegende Flächen für die Landwirtschaft nutzbar zu machen. In neuer Zeit hat M. Ziegler ein Verfahren gefunden, das im Großbetrieb durchgeführt ist und sich auch bewährt. Sein Verfahren der Torfverkokung ist ausgearbeitet nach den Methoden der Braunkohlenschwelerei. Die Internationale Gesellschaft für Torfverwertung erbaute 1898 in Oldenburg die erste Anlage zur Torfverkokung, doch sah sie sich veranlaßt, weitere Versuche und Verbesserungen aufzugeben und das Werk zu verkaufen. In den fünf Oldenburger Oefen wird guter Koks hergestellt, der als Ersatz für Holzkohle u. a. an das Holzkohlenhochofenwerk zu Schmalkalden, an Maschinenfabriken usw. verkauft wird. Die Oldenburger Fabrik besitzt auch schon eine vollständige Anlage zur Gewinnung und Verarbeitung der Nebenerzeugnisse.

M. Ziegler erbaute dann 1901 für den Russischen Staat eine Anlage von acht Oefen in Redkino, bei der die Oldenburger Erfahrungen bereits mitverwertet worden sind. Die ganze Anlage soll zufriedenstellend arbeiten; die Oefen haben gegenüber den Oldenburger Oefen das fünffache Fassungsvermögen; die bekannten Verhältnisse in Rußland verhinderten indessen den Ausbau der chemischen Fabrik, so daß Teer und Teerwasser bis heute unverwendet bleiben. Das Werk ist zurzeit an die Nikolaibahn verpachtet und sollen die für den Ausbau der chemischen Fabrik erforderlichen Gelder jetzt zur Verfügung gestellt werden.

Im April des Jahres 1905 wurde die Aktiengesellschaft Oberbayerische Kokswerke und Fabrik chemischer Produkte gegründet, die eine Anlage von vier Oefen, zwei Halbkoks- und zwei Ganzkoksöfen nebst einer Fabrik zur Gewinnung der Nebenprodukte in Beuerberg, Oberbayern, errichtet hat. Die Gewinnung des lufttrockenen Torfes geschieht daselbst in bekannter Weise: Der Torf wird mit Spaten gestochen und mittels Elevators in Torfpressen gebracht. Ist der Wassergehalt der Stücke („Soden“) nach 3 bis 4 Wochen auf 30 bis 40 % heruntergegangen, so werden sie in Haufen („Mieten“) aufgeschichtet und bleiben dort so lange liegen, bis ihr Wassergehalt nur noch 18 bis 25 % beträgt. Der vom Felde angefahrene Torf gelangt durch einen Elevator auf die obere Etage des Ofengebäudes, den sogenannten Schwelboden, von wo das Material maschinell in die vier Oefen verteilt wird. Ein Ofen liefert in 24 Stunden etwa 8 bis 10 t Koks; letzterer wird in eiserne, mit Deckel versehene Wagen abgezogen. In diesen Wagen, welche luftdicht verschlossen sind, kühlt der Koks innerhalb 6 bis 8 Stunden so weit ab,

daß er sortiert werden kann. Ein Bespritzen mit Wasser ist nicht angängig, da der Koks sonst Wasser aufnimmt und springt.

Die Oefen, in die der Torf von 20 bis 25 % Wassergehalt gebracht wird, sind stehende Retorten von ungefähr 12 m Höhe, die zwei Füllöcher und zwei durch Mortonverschluß abgeschlossene Ausgänge haben. 3 m über dem Boden befinden sich die Hilfsfeuerungen, die den ganzen Prozeß in Gang bringen müssen, und neben diesen die unteren drei Gasfeuerungen, durch die das Gas aus der Kondensation in die Verbrennungs- bezw. Heizkanäle eintritt. 2 m darüber sind noch weitere zwei Feuerungen zur Unterstützung der unteren eingebaut. Die Heizgase umspülen den Retortenraum von allen Seiten und bringen in den Kanälen selbst eine Temperatur von etwa 1000 Grad hervor. Im Innern der Retorten steigt die Temperatur nicht über 600 Grad und werden die oberen Partien vor allem durch die im Ofen entstehenden heißen Gase verschwelt, bevor sie in die untere, heißeste Zone kommen.

Ein in die Kondensation eingeschalteter Exhaustor saugt die Gase an zwei verschiedenen Stellen aus den beiden Oefen ab; beim Austritt aus dem Ofen passieren die Gase zuerst verschiedene Kasten, auf denen sich Eindampfpfannen zum Eindampfen von essigsaurem Kalk und schwefelsaurem Ammoniak befinden, worauf sich dann die Gasableitung der beiden Oefen kurz vor dem Exhaustor vereinigt. Der elektrisch angetriebene Exhaustor drückt die Gase weiter durch eine größere Anzahl Kondensationsrohre, in deren Kasten sich Teer und Teerwasser ansammeln, die durch geeignete Niveauhähne ständig abfließen. In die Gasleitung sind zum Schutze gegen das Zurückschlagen der Flamme und dadurch hervorgerufene Explosion Klappen eingebaut.

Am Ende der Kondensation vor dem Eintritt der Leitung nach den Oefen wird vorteilhaft ein Wäscher angeordnet, der die Gase einerseits von den letzten Teerresten durch Waschen mit Teerwasser befreit, anderseits auch das mechanisch mitgeführte Wasser niederschlägt. Die aus den Heizkanälen abgehenden heißen Fuchsgase können zur Beheizung des zweiten Ofensystems verwendet werden oder aber zur künstlichen Nachtrocknung des Rohmaterials auf einen bestimmten Wassergehalt.

Das zweite Ofensystem besteht aus runden, etwa 12 m hohen Schachtöfen, in denen der oben eingeführte Torf direkt von den 300 bis 500 Grad heißen Gasen umspült wird. Dadurch wird natürlich ein bei weitem größerer Effekt erzielt, als wenn man diese Gase in Heizkanälen um die Oefen herumführte. Der Eintritt der Gase kann nach Belieben an zwei verschiedenen Stellen erfolgen, und zwar geschieht das abwechselnd, wobei der obere Eingang in der Hauptsache so lange geöffnet ist, bis die Heizgase aus dem Torf das Wasser entfernt haben und teerige Gase auftreten. In diesen Oefen wird sogenannter Torfhalbkoks gewonnen, und zwar 12 bis 14 t in 24 Stunden in einem Ofen.

Das ständig aus den Kondensationskasten ausfließende Gemisch von Teer und Teerwasser läuft in ein großes Bassin und wird von diesem mittels einer Pumpe in Behälter gepumpt, in denen sich der Teer vom Teerwasser scheidet. Letzteres kommt direkt in einen Kolonnenapparat, wo es mit Kalk behandelt wird, um die Essigsäure an den Kalk zu binden; Ammoniak und Methylalkohol werden gemeinsam ausgetrieben und sammeln sich als sogenanntes Konzentrat. Dieses Konzentrat wird wieder in der obengenannten Kolonne mit Dampf behandelt, wobei das flüchtige Ammoniak durch Schwefelsäure aufgenommen wird, während der Methylalkohol als 36er Rohmethyl sich gesondert ansammelt. Das schwefelsaure Ammoniak wird, soweit es sich abscheidet, aus den Bleivorlagen ausgekrückt und die erschöpften Laugen ebenso wie die Lösung von essigsaurem Kalk in den in die Kondensation eingeschalteten Eindampfpfannen eingedampft. Der 36 er Methylalkohol wird in dem dritten Raume der Teerwasserdestillation auf 96er Methylalkohol in Kolonnen verarbeitet und eventuell dann in demselben Apparat nochmals rektifiziert.

Der von dem Teerwasser getrennte Teer läuft durch ein Rohr auf die in der Teerdestillation befindlichen Blasen, die durch Feuerungen, welche sich in einem abgeschlossenen Raum befinden, direkt beheizt werden.

Bei der Destillation des Teeres, die bei einem Vakuum von etwa 20 mm Wassersäule vorgenommen wird, kommen zuerst leichte Oele, die als Rohöl gesondert aufgefangen werden, dann Paraffinmasse und zuletzt Paraffinschmiere, die als Schmiermittel verwendet werden kann. In den Blasen bleibt der sogenannte Blasenkoks zurück, der fast reiner Kohlenstoff ist und zur Herstellung von elektrischen Kohlenstiften Verwendung findet. Die bei der Destillation entstehenden Gase werden durch eine Vakuumpumpe wieder ins Freie oder in die Feuerungen der Teerblasen gedrückt.

Die Paraffinmasse wird durch eine Pumpe in ein in der Paraffinfabrik befindliches großes Gefäß gepumpt, worauf die Masse, von dem eventuell vorhandenen Wasser getrennt, durch einen Wagen in einzelne im Kühlraum stehende Gefäße gebracht wird, wo das Paraffin langsam auskristallisiert. Nach etwa 8 Tagen werden die einzelnen Gefäße in die Maische gekippt, in der die Masse zerrissen wird, wonach sie durch eine Pumpe auf die Nutsche kommt. Auf dieser trennt man die Paraffinschuppen von dem an-

haftenden Filteröl; nach mehrmaligem Nachwaschen und Trocknen sind die Paraffinschuppen als Gelbparaffin zum Versand fertig. Das schwere Filteröl wird mit dem leichten Oel der Teerdestillation gemischt und kommt als Gasöl zur Oelgasbereitung in den Handel.

Nachstehend einige vom Magdeburger Dampfkesselrevisions-Verein ausgeführte Analysen:

	Kohlenstoff	Freier Wasserstoff	Stickstoff	Schwefel	Sauerstoff	Asche	Wasser	Kalorimetr. bestimmter Heizwert	
								oberer	unterer
Torf, wasserfrei	51,2	5,3	1,0	0,3	41,1	1,3	—	5380	5095
„ wasserhaltig	35,5	3,4	0,7	0,1	28,4	0,9	31,0	3792	3423
Torfkoks, wasserfrei	87,8	2,0	1,3	0,3	5,5	3,2	—	7889	7805
„ wasserhaltig	86,0	1,9	1,3	0,3	5,2	3,0	4,3	7579	7462
Teer	80,3	10,6	1,0	0,2	6,1	0,1	1,7	9330	9107
Asphalt	85,8	6,4	1,8	0,4	3,9	1,7	—	9654	8644
Holzkohle	89,0	3,2	0,4	0,3	4,8	0,9	1,2	7600	7600

Aschenanalysen von Torfkoks.

Kieselsäure	47,82 %	37,08 %
Eisenoxyd	1,15 %	4,19 %
Tonerde	11,20 %	14,76 %
Kalk	28,42 %	31,33 %
Magnesia	2,69 %	2,75 %
Kohlensäure	2,12 %	1,27 %
Schwefelsäure	3,36 %	5,69 %
Phosphorsäure	1,76 %	2,26 %
Alkali	1,48 %	0,67 %
	100,00 %	100,00 %

Auf den Koks kommen:

Schwefel	0,101 %	0,117 %
Phosphor	0,058 %	0,009 %

Der Torfkoks wird entsprechend den Torfsoden in Stücken von 10 bis 25 × 6 × 4 cm gewonnen. Er ist klingendhart und läßt sich in Zieglerschen Oefen soweit sintern, daß er fast dieselbe Druckfestigkeit erhält wie Steinkohlenkoks, was sich bei Holzkohle nie erreichen läßt. Dabei ist zu beachten, daß der Torfkoks um so härter wird, je geringer der Wassergehalt des verkokten Torfes ist. Die Asche des Torfkoks hat für den Hüttenbetrieb eine sehr günstige Zusammensetzung, sie liefert eine recht leicht schmelzende Schlacke. Der Schwefelgehalt ebenso wie der an Phosphor ist so gering, daß er dem der festen Holzkohle gleichkommt; es läßt sich deshalb auch mit Torfkoks ein sehr reines Roheisen erblasen. Stark gesinterter Torfkoks in kleineren Stücken läßt sich dagegen in Dauerbrandöfen und in Sauggasanlagen als Ersatz von Anthrazit sehr günstig verwerten. Da Torfkoks die Hitze länger hält, ist seine Verwendung für alle Kupferarbeiten, zum Schweißen und Löten sehr vorteilhaft. Torfkokspulver eignet sich zum Härten von Panzerplatten.

Bei aschenreichem Rohmaterial und in Gegenden, wo allerbeste Steinkohle sehr teuer ist, wird man mit großem Nutzen auf Torfheizkoks (gleich 45 bis 50 % Ausbeute bei Torf von 25 % Wassergehalt) arbeiten. Torfheizkoks ist ein noch nicht vollständig verkoktes Produkt, das noch schwer vergasbare Substanzen, die mit Flamme brennen, enthält. Er ist fest und verbrennt fast rauchlos.

Der Torfteer ist in seiner Zusammensetzung wesentlich von Holz- und Steinkohlenteer verschieden, kommt jedoch dem Braunkohlenteer sehr nahe. Durch Destillation wird er wie Braunkohlenteer auf Paraffin und Gasöl verarbeitet. Der hohe Kreosotgehalt des Torfteeres ermöglicht es, ihn mit Vorteil als Imprägnierungsmittel für Eisenbahnschwellen und Grubenhölzer zu verwenden. Das Teerwasser enthält an verwertbaren Bestandteilen: Ammoniak, Essigsäure und Methylalkohol. Die unkondensierbaren Gase reichen nicht nur zur Beheizung der Oefen aus, sondern man erhält auch noch bei einer großen Anzahl Oefen einen erheblichen Ueberschuß an Gas.

III. Steinkohle und Braunkohle.

Hart: Zur Chemie der Steinkohle. [„Chemiker-Zeitung“ 1907 Nr. 51 S. 640.]

A. Bement teilt zahlreiche Analysen von amerikanischen Kohlen mit. [„Journal of the Society of Chemical Industry“ 1907, 29. Juni, S. 670—672.]

A. Zeese: Die Salgó-Tarjáner Braunkohlengruben im Zsyltale. [„Braunkohle“ 1907, 9. Juli, S. 253—258.]

Coalit (künstliche Kohle). [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 14. Juni, S. 2117 bis 2118.]

Mitteilungen über den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau“ 1907, 20. Juli, S. 289-294.]

Dr. Fr. Freise: Die Braunkohlenvorkommen des Hohen Westerwaldes. [„Braunkohle“ 1907, 6. August, S. 313—319.]

Walter Müller: Fortschritte im Bau von Brikettpressen. [„Braunkohle“ 1907, 10. September, S. 396—401.]

Dr. E. Erdmann: Klassifikation der Braunkohle. [„Braunkohle“ 1907, 10. Sept., S. 393 bis 396.]

IV. Koks.

Fred C. Keighley erörtert in einem Vortrag vor dem „Coal Mining Institute of America" die Frage: Warum lassen sich gewisse Kohlen verkoken und andere nicht? [„The Industrial World" 1907, 22. Juni, S. 790 u. ff.]

W. B. M. Jackson: Die Kokereianlage mit Gewinnung der Nebenprodukte in Clay Cross. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 14. Juni, S. 2107—2108.]

Ernest Bury bespricht kurz die Koks-Erzeugung mit Gewinnung der Nebenprodukte. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907. 5. Juli, S. 32—34.]

A. Thau: Fortschritte im Kohlenstampfverfahren. [„Glückauf" 1907. 29. Juli, S. 925 bis 935.]

W. M. Nixon beschreibt die in Abbildung 2 dargestellte Maschine zum Ziehen und Verladen von Koks. [„The Engineering and Mining Journal" 1907, 20. Juli, S. 119—121.]

Abbildung 2. Maschine zum Ziehen und Verladen von Koks.

Koksofentür.

A. Thau: Die Vorteile einer heizbaren Koksofentür. Das mangelhafte Verkoken an den Türen rührt von der niedrigen Temperatur an diesen Stellen her. Schuld daran sind in erster Linie die dünnen Ofentüren, ferner schlecht passende Türen, die sich gar nicht oder schlecht dicht verschmieren lassen. Diese Uebelstände sollen durch heizbare Ofentüren behoben werden.

Abbild. 3. Heizbare Koksofentür.

Abbild. 4.

Die ersten brauchbaren heizbaren Koksofentüren stammten von der Firma Dr. Otto in Dahlhausen her; sie sind in Deutschland patentiert. Eine neuere Konstruktion (Abb. 3) hat sich Beach patentieren lassen. Sie besteht aus einem aus U-Eisen gebogenen Rahmen, auf den eine 10 mm starke Eisenplatte aufgenietet ist. An der höchsten Stelle der Tür ist die Aufzugöse in den Rahmen eingelassen. Die Platte hat drei Oeffnungen: eine für den Gaseintritt, eine für den Gasaustritt, und die Planieröffnung. Unter und über der letzteren sind Winkeleisen zur Verstärkung aufgenietet. An der Gasaustrittsöffnung ist ein hufeisenförmiger Rahmen angebracht, in dem ein kleiner Schieber bewegt werden kann, der die Öffnung verschließt. Die Tür ist mit Steinen ausgemauert, die so geformt sind, daß das Gas im Zickzackwege durch die Tür gehen muß (Abb. 4). Noch zweckmäßiger ist es, die Tür mit geeigneten Kanalsteinen von 125 mm Höhe auszulegen. Für die Gaszuführung dient ein halbzölliges Gasrohr. Bei Anwendung eines Bunsenbrenners benötigt man nur eines 1/4 zölligen Gasrohres. Der Gasverbrauch stellt sich dabei für eine Tür auf 146,7 cbm bei einer Ofengarung von 36 Stunden. [„Glückauf" 1907, 10. August, S. 998—1001.]

Abbild. 5. Koks an der Ofentür.

Koksofengas-Verwertung.

A. Haening: Koksofengas-Verwertung unter Dampfkesseln und in Gasmotoren. Auf den Kokereien der Gebr. Stumm werden mittels der Abhitzgase aus den dort vorhandenen 340 Koksöfen, die ohne Nebenproduktengewinnung arbeiten, in 36 Dampfkesseln mit 2000 qm Heizfläche täglich etwa 700 000 kg Dampf erzeugt, der selbst auf große Entfernungen für verschiedene Sonderbetriebe benutzt wird. Da man durchschnittlich bei Koksöfen, die ohne Nebenproduktengewinnung arbeiten, für 1 kg der in die Koksöfen eingeführten Rohkohle 1 kg Dampf durch Verwendung der Abhitzgase zu erzeugen vermag, so resultieren ganz erhebliche Betriebsgewinne daraus. Verfasser bespricht in der Hauptsache die Verhältnisse auf der Zeche Scharnhorst der Harpener Bergbau-Akt.-Gesellschaft in Dortmund. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907 Nr. 26 S. 257—259.]

P. Eyermann beschreibt die 4500 pferdige Koksofengas-Zentrale des Eschweiler Bergwerks-Vereins. [„The Iron Age“ 1907, 22. August, S. 490—491.]

V. Petroleum.

Dr. C. Neuberg: Die Entstehung des Erdöls. [„Petroleum“ 1907 Nr. 18 S. 749—750.]

Dr. G. Kraemer: Beitrag zur Frage der Erdölbildung. [„Chemiker-Zeitung“ 1907, 6. Juli, S. 675—677.]

C. Engler: Beiträge zur Chemie und Physik. der Erdölbildung. [„Petroleum“ 1907, 17. Juli, S. 849—853.]

Eugene Coste: Neue Oelfelder in Ontario. [„Mines and Minerals“ 1907 Juliheft S. 559.]

VI. Naturgas.

Das Naturgas von Kansas. Die tägliche Gaslieferung aus 6 Brunnen in den Caney-Feldern beträgt 63 567 000 Kubikfuß. [„Allgemeine Oesterreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung“ 1907, 1. Juli, S. 102—103.]

Natürliches Gas in Ontario. [„Mines and Minerals“ 1907 Juliheft S. 559—560.]

Petroleum und Naturgas in Ontario. [„Allgemeine Oesterreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung“ 1907, 1. Juli, S. 99—100.]

VII. Generatorgas und Wassergas.

H. Gille: Die Entwicklung der Steinkohlengaserzeuger für den Hüttenbetrieb. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. Juli, S. 385—391; 15. Juli, S. 420—423.]

R. E. Mathot: Grundprinzipien beim Bau moderner Gaserzeuger. [„The Engineering Magazine“ 1907 Juliheft S. 553—570.]

Rodolphe Soreau: Koksgasgenerator. [„Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France“ 1907 Maiheft S. 692—699.]

Kurt Schleip: Die Entwicklung der Gasmaschinen. [„Die Gasmotorentechnik“ 1907 Juniheft S. 37—41.]

J. G. Thaulow: Torfgas. [„Teknisk Ugeblad“ 1907, 28. Juni, Ingenieurabteilung, S. 127.]

M. Ib. Nyeboes: Torfgasgeneratoren. [„Teknisk Ugeblad“ 1907, 28. Juni, Ingenieurabteilung, S. 127—129.]

Vorrichtung zur regelmäßigen Windverteilung bei Gaserzeugern. [„The Iron Age“ 1907, 4. Juli, S. 14.]

James A. Charter: Kraftgas. [„The Iron Age“ 1907, 27. Juni, S. 1966—1998.]

E. Hubendick berichtet über Torfgasmaschinen und die damit erhaltenen Resultate. [„Teknisk Ugeblad“ 1907, 28. Juni, Ingenieurabteilung, S. 129—130.]

Fritz Luhr: Großgasmaschinen. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. Juli, S. 423—428.]

A. Nägel: Versuche an der Gasmaschine über den Einfluß des Mischungsverhältnisses. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 7. September, S. 1405—1413.]

Gust. v. Heidenstam: Erzeugung von Kraftgas aus minderwertigen Brennstoffen. [„Teknisk Tidskrift“ 1907, 7. Sept., Abteil. Mechanik, S. 76.]

VIII. Gichtgas.

Ch. Dantin bringt in seiner Arbeit über Krafterzeugung mittels Gichtgasen eine schematische Darstellung und Abbildungen der Gichtgaszentrale der Société Cockerill in Seraing. [„Le Génie Civil“ 1907, 29. Juni, S. 137—142.]

Bei dem Hochofengasreiniger der Firma D. Lamond & Son in Pittsburgh wird die Wärme der ungewaschenen Gase zur Wiedererwärmung des gereinigten Gases benutzt. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau“ 1907, 5. Juli, S. 281.]

C. Feuerungen.

I. Pyrometrie.

Robert S. Whipple: Praktische Pyrometrie. [„The Engineering Review“ 1907 Septemberheft S. 148—164.]

Charles B. Thwing: Die Fortschritte der Pyrometrie in der Gießereipraxis. [„The Industrial World“ 1907, 15. Juni, S. 728—729.]

Neue Pyrometer.

Pyrometer von Crompton & Co. in Colchester. [„The Foundry Trade Journal“ 1907 Juliheft S. 304—305. „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 24. Mai, S. 1848—1849.]

Elektrisches Pyrometer von C. B. Thwing. [„The Iron Age“ 1907, 1. August, S. 304—305.]

Ch. R. Darling beschreibt in einem Vortrag über Pyrometrie in der modernen Werkstattpraxis eine Reihe bereits bekannter Pyrometer. [„The Engineer“ 1907, 14. Juni, S. 594—596.]

Bristol-Pyrometer. [„The Iron Trade Review“ 1907, 27. Juni, S. 1047—1048.]

Pyrometer von Edward Brown & Sons in Philadelphia. [„The Industrial World“ 1907, 8. Juli, S. 826—827.]

Quarzglas-Widerstands-Pyrometer von W. C. Heraeus. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 31. Juli, S. 308—309.]

II. Rauchfrage.

Johann Lichtenstadt: Die gesetzlichen Bestimmungen zur Bekämpfung der Rauchplage in England. [„Zeitschrift für Gewerbehygiene“ 1907 Nr. 8 S. 171—174.]

Rauchverbrennung. [„Dinglers Polytechnisches Journal“ 1907 Nr 26 S. 410—413.]

Schleicher: Zur Rauchverbrennungsfrage. [„Der Rhein“ 1907, 4. Juli, S. 348—349.]

Paul M. Chamberlain: Die Vorteile der mechanischen Rostbeschickung als Mittel zur Rauchverminderung. [„The Industrial World“ 1907, 5. August, S. 952—953 und S. 976—978.]

III. Dampfkesselfeuerungen.

Vorschläge zur Verbesserung der hüttentechnischen Großfeuerungen. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 10. August, S. 564—565.]

W. F. Randhahn: Verdampfungsversuche mit der Haaseschen Kohlenstaubverbrennung. [„Braunkohle“ 1907, 30. Juli, S. 301—304.]

Die von der Sarco Fuel Saving & Engineering Company in New York ausgeführte Kesselfeuerungsanlage soll die Einfachheit der Handfeuerung mit der Sparsamkeit der mechanischen Feuerungen verbinden. [„The Iron Age“ 1907, 5. September, S. 626—627.]

IV. Erzeugung besonders hoher Temperaturen.

Einige Anwendungen des Goldschmidtschen Thermitverfahrens sind beschrieben. [„The Industrial World“ 1907, 2. September, S. 1074 bis 1077.]

C. Chabrié berichtet über seine Versuche zur Erzielung besonders hoher Temperaturen im Laboratorium (Abänderung des Goldschmidtschen Verfahrens). [„Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“ 1907, 16. Juli, S. 188—189.]

Theodor Kautny: Azetylenothermie. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 21. August, S. 337—341.]

Autogene Schweißung.

Nähere Einzelheiten über autogene Schweißung enthält der Abschnitt M: „Weiterverarbeitung des Eisens“ auf Seite 1399 dieses Heftes.

Zerschneiden von Metallen.

Arthur Dohmen: Das Zerschneiden von Eisen- und Stahlmassen mittels Sauerstoff. (Es handelt sich hier um das bekannte Verfahren der Deutschen Oxhydric G. m. b. H. zu Eller b. Düsseldorf.) [„Schiffbau“ 1907, 28. Aug., S. 831—836.]

L. Guillet: Das Zerschneiden von Metallen mittels Sauerstoff. [„Le Génie Civil“ 1907, 10. August, S. 241—244.]

D. Feuerfestes Material.

Bauxit.

Ch. Helson: Ueber Bauxit. [„L'Echo des Mines et de la Métallurgie" 1907, 20. Juni, S. 701—703; 27. Juni, S. 733—734; 22. Aug., S. 889—892.]

A. J. Aubrey: Die Verwendung von Bauxit als feuerfestes Material. [„Revue Minéralurgique" 1907 Juniheft S. 84—86.]

E. Schlacke und Schlackenzement.

Dr. Framm: Bericht über den Stand der Schlackenmischfrage. [„Tonindustrie-Zeitung" 1907 Nr. 84 S. 1066—1078.]

Herstellung von Schlackenzement. (Verfahren von B. Grau, D. R. P. 186 449.) [„Tonindustrie-Zeitung" 1907 Nr. 88 S. 1154.]

F. Erze.

I. Eisenerze.

Erzvorräte der Welt.

Bennett H. Brough berichtete in einem Vortrag vor der geologischen Abteilung der British Association über die Erzvorräte der Welt.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher Verfasser die gewaltige Entwicklung der Eisenindustrie in den letzten 50 Jahren bespricht, hebt er hervor, daß der jährliche Erzverbrauch von Großbritannien, Deutschland und den Vereinigten Staaten zusammen rund 120 Millionen Tonnen beträgt; seit dem Jahre 1854 ist die Roheisenerzeugung der Welt von 6 Millionen Tonnen auf 56 Millionen im Jahre 1905 gestiegen. Englands Erzförderung im genannten Jahre belief sich auf 14 590 703 t im Werte von 3 482 184 £. Dazu wurden noch 7 344 786 t eingeführt und zwar 78,5 % davon aus Spanien, 5,4 % aus Norwegen, 4,2 % aus Griechenland, 4,0 % aus Algier, 2,6 % aus Frankreich, 2,6 % aus Schweden, 1,5 % aus Rußland und kleinere Mengen aus der Türkei, Deutschland, Belgien, Italien, Portugal, Neufundland, Indien, Persien und Australien. Die englischen Erzvorräte werden in ein bis zwei Jahrhunderten erschöpft sein; in den übrigen Staaten sind die Aussichten ähnlich. In den Vereinigten Staaten betrug die Erzförderung i. J. 1905 42½ Millionen Tonnen. Nach Törnebohm betragen die Erzvorräte der Vereinigten Staaten noch 1100 Millionen Tonnen. In Deutschland (einschließlich Luxemburg) wurden 1905 23½ Millionen Tonnen Eisenerz gefördert. Die Erzvorräte schätzt man auf 2200 Millionen Tonnen. Bilbao exportierte im Jahre 1900 5 Millionen Tonnen; der Erzvorrat wird auf 57 Millionen Tonnen angegeben. Die schwedischen Erzlager sollen noch 1200 Millionen Tonnen Erz enthalten, diejenigen von Frankreich und Rußland 1500 Millionen Tonnen. Einschließlich der 1000 Millionen Tonnen englischer Erze kommt man auf einen Erzvorrat der Welt von 10 000 Millionen Tonnen. [Nach einem vom Verfasser freundlichst eingesandten Sonderabzug. Vergl. auch: „The Iron and Steel Trades Journal" 1907, 10. August, S. 136. „Engineering" 1907, 7. September, S. 326.]

Walfr. Petersson: Das Aufsuchen von Erzen mittels Elektrizität. [„Glückauf" 1907, 20. Juli, S. 906—910.]

Deutschland.

Dr. H. Lotz: Beitrag zur Kenntnis vom Alter der Siegerländer Erzgänge. [„Zeitschrift für praktische Geologie" 1907 Augustheft S. 251—253.]

Skandinavien.

O. Stutzer hielt in der Deutschen Geologischen Gesellschaft einen Vortrag über die Entstehung der Eisenerzlagerstätten Lapplands. [„Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft" 1907 Nr. 5 S. 135—136.]

Dr. O. Stutzer: Gellivare Malmberg. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau" 1907, 5. Juli, S. 273—276.]

Spanien.

Pablo Fabrega: Eine Studie über die Eisenerze in Almeria. [„The Mining Journal" 1907, 6. Juli, S. 5; 13. Juli, S. 44; 20. Juli, S. 78—79; 27. Juli, S. 114—115. Nach „Revista Minera" 1907, 1. Juni, S. 266, 8. Juni, S. 284.]

China.

H. Lantenois: Eisenerze in dem Gebiet zwischen Lao-Kay und Yunnan-Sen. [„Annales des Mines" 1907 Nr. 4 S. 415—421.]

Indien.

T. H. Holland macht einige Mitteilungen über das Vorkommen von Eisen- und Manganerzen in Indien und ihre wirtschaftliche Bedeutung für die britische Eisenindustrie. [„Transactions of the Mining and Geological Institute of India" 1907 Juliheft S. 34—43.]

Vereinigte Staaten.

John Birkinbine berichtet über die Vorräte an Eisenerzen in den Vereinigten Staaten. [„Cassiers Magazine" 1907 Juniheft S. 99—105.]

Der Phosphorgehalt der amerikanischen Eisenerze. [„The Iron Age" 1907, 4. Juli, S. 34.]

J. A. Edman: Der goldhaltige schwarze (Eisen-) Sand in Kalifornien. [„Mines and Minerals" 1907 Juliheft S. 563—564.]

Dr. David T. Day: Die goldhaltigen schwarzen Sande. [„Mines and Minerals" 1907 Juliheft S. 564—565.]

Reginald Meeks: Eisenerzgewinnung im Marquette-Revier. [„Engineering and Mining Journal" 1907, 15. Juni, S. 1129—1132.]

Hj. Nordqvist hat in einem Reisebericht die Eisenerzvorkommen am Lake Superior eingehend beschrieben und zwar: 1. den Marquette-Distrikt, 2. den Menominee-Distrikt, 3. den Penokee-Gogebic-Distrikt, 4. den Vermilion-Distrikt und 5. den Mesabi-Distrikt. In einem zweiten Artikel werden die Gewinnungsarbeiten geschildert. [„Bibang till Jernkontorets Annaler" 1907, Heft 2 S. 70—97, Heft 7 S. 383—413.]

Kanada.

Die Eisenerze von Moose Mountain in Ontario enthalten nach einer Analyse von Coleman:

Eisenoxyd	58,30 %
Eisenoxydul	28,08 „
Kieselsäure	7,92 „
Tonerde	1,22 „
Kalk	1,28 „
Magnesia	2,35 „
Schwefel	0,056 „
Phosphor	0,011 „
Mangan	0,20 „

[„The Engineering and Mining Journal" 1907, 20. Juli. S. 116.]

Eisenerze im nördlichen Ontario. [„The Iron Age" 1907, 15. August, S. 443—444.]

Kuba.

Der Mayari-Eisenerzdistrikt in Kuba. [„The Iron Age" 1907, 15. August, S. 421 und S. 438.]

Eisenerze in Kuba. [„Scientific American" 1907, 6. Juli, S. 11.]

Nordafrika.

Erzreichtum von Algier und Tunis. [„Centralblatt der Hütten- und Walzwerke" 1907 Nr. 12 S. 259.]

II. Mangan-, Nickel-, Chrom- und Wolframerze.

Manganerze.

Jüngst: Das Manganeisenerzvorkommen der Grube Elisenhöhe bei Bingerbrück. [„Glückauf" 1907, 10. August, S. 993—998.]

Manganerze in Rußland. [„L'Echo des Mines" 1907, 1. Juli, S. 746.]

Nickelerze.

M. Diekmann bespricht das Vorkommen von Nickelerzen bei dem Dorfe Nanzenbach, etwa 3 km südöstlich von Dillenburg entfernt. Die Grube „Hülfe Gottes" ist auf Eisenstein, Kupfer und Nickelerze verliehen. Eisenstein und Kupfererze wurden schon im vorigen Jahrhundert gefördert. Der auf die Gewinnung der Nickelerze gerichtete Betrieb begann erst 1841. Die Nickelerze und die noch mit denselben gemengten Kupfererze finden sich in einem im Grünstein aufsetzenden Gang, welcher mit etwa 2 m beginnend eine Mächtigkeit bis zu 10 m erreicht und in welchem die nickelhaltigen Schwefelkiese und Kupferkiese bis zu 4 m und mehr derb vorkommen. Im Hangenden und Liegenden dieser derben Erze enthält die Grünsteinmasse noch eingesprengte Nickel- und Kupfererze, teils ausgeschieden, teils in ganz feiner Verteilung. — Der Nickelerzgang ist auf eine streichende Länge von 200 m mit etwa 80 m erzführend auf etwa 90 m unter Tage aufgeschlossen und abgebaut. Ein zweiter noch vorhandener Nickelerzgang ist noch gar nicht bebaut worden. Die derben Erze schwanken in ihrem Ausbringen zwischen 2 und 5 % an Nickel und ebensoviel Kupfer. Die Gesamtförderung der Erze während der Jahre 1842 bis 1870 kann zu 2 % Nickel und 3 % Kupfer angenommen werden; in diesem Zeitraum sind 280 000 Zentner Nickelerze, gleich einem Quantum

von 5600 Nickelmetall und 7400 Zentner Kupfermetall gebrochen worden. Eine Aufbereitung der Erze ist nicht erforderlich gewesen. Wo die Gangmasse gegen die derben Erze vorherrscht, besteht diese aus Grünstein mit ausgeschiedenem Magneteisen, das namentlich bei den ärmeren Erzen vorkommt. Die Zusammensetzung dieser ärmeren Erze ist derart, daß ein Abbau derselben in Aussicht genommen werden kann. Ein Aufbereitungsversuch mit armen Erzen hat einen bei weitem höheren Gehalt an Nickel und Kupfer ergeben und zwar nahezu 9 % von beiden Metallen, zusammen also 18 % Metall. Bei einer Wiederausrichtung dieses Erzmittels nach der Teufe würden aus demselben — ohne Berücksichtigung der Förderung der armen Erze — jährlich wohl 40000 Zentner Erze zu gewinnen sein, entsprechend einer Produktion von 40000 Kilogramm Nickelmetall und 60000 Kilogramm Kupfer. Die armen Erze, welche auf eine Höhe von etwa 80 m bei einer Mächtigkeit von 3 bis 4 m noch abzubauen sind, würden bei einem Durchschnittsgehalt von 3/4 % an Nickel und ebensoviel an Kupfer noch mindestens 100000 kg an Nickel und 100000 kg an Kupfer liefern. Die Lage der Grube ist etwa 1 Kilometer von dem Endpunkt der Scheldebahn, einer Zweigbahn der Köln-Gießener Bahn von Dillenburg abgehend, entfernt. Der Transport der Erze ist also nicht schwierig. [„Der Erzbergbau“ 1907, 15. September, S. 348—349.]

Chromerze.

Chromerz in Rhodesia. [„Bulletin of the Imperial Institute“ 1907, Band 5 Nr. 2 S. 136 bis 138.]

Wolframerze.

Wolfram, Molybdän, Uran und Vanadin in den Vereinigten Staaten. Die Produktion an Wolframerz, (Konzentrat) und Wolframmetall betrug in den Jahren 1898 bis 1904:

Jahr	Roherze t	Konzentrat t	Wolframmetall engl. Pfd.	Gesamtwert Wolfram Doll.
1898	—	78,8	33 200	43 160
1899	—	201,6	45 000	54 000
1900	—	264,0	57 000	51 800
1901	1221	214,8	13 000	7 930
1902	3730	265,2	82 005	50 020
1903	2441	292,0	—	—
1904	—	375,0	—	—

Der Anteil Colorados an der Gesamtwolframproduktion der Vereinigten Staaten im Jahre 1905, die 834 Tonnen betragen haben soll, wird auf 600—700 Tonnen im Werte von 220000 Doll. geschätzt. Der Preisberechnung wird der sogenannte Einheitspreis zu Grunde gelegt, d. h. für die Einheit von 20 Pfd. WO_3 für 1 Tonne. Wäre dieser 3 Dollar und das Erz enthielt 60 % WO_3, so würde 1 Tonne $60 \times 3 = 180$ Dollar kosten. Bei einem höherprozentigen Erz steigt der Einheitspreis. [„Chemiker-Zeitung“ 1907, 13. Juli, S. 707—708.]

III. Röstung, Scheidung und Brikettierung.

Magnetische Anreicherung.

Magnetische Erzaufbereitung in Norwegen. [„Engineering and Mining Journal“ 1907, 22. Juni, S. 1206.]

Magnetische Anreicherung der Eisenerze nach dem Gröndal-Verfahren. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 23. August, S. 645—646.]

Eisenerzröstofen.

Oskar Falkmann bringt in seinem Reisebericht über die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten u. a. auch die Zeichnung und Beschreibung eines amerikanischen Eisenerz-Röstofens. (Siehe Kapitel H.: Roheisenerzeugung auf Seite 1387 dieser Zeitschrift.) [„Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907 Heft 3 S. 169—173.]

G. Werksanlagen.

I. Beschreibung einzelner Werke.

Fredrik Carlson teilt aus einem Reisebericht die Beschreibung einiger oberschlesischer Hüttenwerke mit, ohne indessen die Namen der einzelnen Anlagen zu nennen. Der Eindruck, den er auf seiner Studienreise empfangen hat, ist der, daß die oberschlesischen Werke in hohem Grade beschäftigt und in kräftiger Entwicklung begriffen sind. [„Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907, 4. Heft S. 223 bis 242.]

F. Schroeder: Die Anlagen der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft. [„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1907, 27. Juli, S. 365—369; 3. August, S. 380—385.]

Beschreibung der Eisenwerksanlage Kaelsvik bei Luleå. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 13. Juli, S. 494.]

J. B. van Brussell beschreibt die Pozzuoliwerke bei Neapel. [„American Machinist“ 1907, 13. Juli, S. 913—915.]

II. Materialtransport.

Eisenbahnwesen.

Selbstentlader von 50 t Ladefähigkeit von Arthur Koppel in Berlin. [„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1907 Nr. 6 S. 117.]

50 t-Selbstentlader von Arthur Koppel. [„Glasers Annalen" 1907, 15. August, S. 75—76.]

Fr. Frölich: Güterwagen mit großer Tragfähigkeit in Deutschland. [„Prometheus" 1907, 10. Juli, S. 645—651.]

Verlade- und Transport-Einrichtungen.

Die Lastenförderung im Bergbau und im Hüttenwerk. [„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1907, 7. September, S. 437—442.]

Frank C. Perkins: Elektrisch betriebene, selbsttätig wirkende Erzentlader. [„Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen" 1907, 13. Juli, S. 382.]

Stephan: Der Temperley-Verlader. [„Dinglers Polytechnisches Journal" 1907, 7. September, S. 561—565; 14. September, S. 579—581.]

E. de Loisy: Mechanische Transportvorrichtungen für Walzprodukte. [„Revue de Métallurgie" 1907 Juliheft S. 611—621.]

Wagenkipper mit elektrischem Antrieb. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 15. Juli, S. 434—436.]

Drahtseilbahnen.

Hch. Rupprecht: Drahtseilbahnen. [„Braunkohle" 1907, 2. Juli, S. 237—242.]

P. Stephan: Die Luftseilbahnen. [„Der Erzbergbau" 1907, 1. Juli, S. 240—245.]

Seilberechnung für Luftseilbahnen. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau" 1907, Nr. 23 S. 347—348.]

Krane.

Hönsch: Fahrbarer Kran mit nach unten umknickbarem Ausleger, ausgeführt von der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbau-Anstalt Breslau. [„Glasers Annalen" 1907, 1. September, S. 105—107.]

Elektrische Hebevorrichtungen und ihre Anwendung. [„The Iron Trade Review" 1907, 18. Juli, S. 101—106.]

P. Pieper: Die Druckluftbremse im Hebezeugbau. [„Centralblatt der Hütten und Walzwerke" 1907 Nr. 18 S. 390—391.]

H. Koll: Stromverbrauch der Portalkrane. [„Dinglers Polytechnisches Journal" 1907, 13. Juli, S. 433—436.]

Hydraulischer 150 t-Kran. [„The Engineer" 1907, 19. Juli, S. 67—68.]

Elektrischer 15 t-Verladekran auf den South Chicago Werken der Jllinois Steel Company. [„The Iron Age" 1907, 4. Juli, S. 12—13.]

III. Allgemeines über Werkseinrichtungen.

Dampfkraftanlagen.

Die Dampfanlagen in Preußen am 1. April 1906 und ihre Besitzer. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb" 1907 Nr. 25 S. 254.]

Die Dampfturbine von Kerr. [„Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen" 1907 Nr. 18 S 281—282.]

Elektrischer Kraftanlagen.

Der elektrische Kraftbetrieb in der Burbacher Hütte. [„Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen" 1907, 24. Juli, S. 401—406.]

J. B. van Brussel: Gas- und elektrische Kraft in europäischen Eisen- und Stahlwerken. [„The Engineering Magazine" 1907 Juliheft S. 537—552.]

Preßluftwerkzeuge.

Herbert Bing: Preßluftwerkzeuge. [„Engineering" 1907, 16. August, S. 251—256.]

Niese: Mangelhafte Konstruktion der Drucklufthämmer als Unfallursache. [„Gewerblich-Technischer Ratgeber" 1907 Nr. 17 S. 333—335.]

Preßlufthammer. [„The Engineer" 1907, 19. Juli, S. 66—67.]

Dr. Alexander Lang: Die wirtschaftliche Bedeutung der Preßluftwerkzeuge. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, 20. Juli, S. 1148—1150.]

Industriebauten.

Stolp: Die architektonische Ausbildung der Industriebauten. [„Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik" 1907, 5. September, S. 65—67.]

L. Geusen: Die Eindeckung der Fabrikdächer in Eisenbeton. [„Beton und Eisen" 1907, Heft 7, S. 176—179.]

Wasserreinigung.

J. C. Wm. Greth beschreibt eine verbesserte Wasserreinigungsanlage. [„The Industrial World" 1907, 29. Juli, S. 918—919.]

H. Roheisenerzeugung.

Neue Hochöfen.

Die Hochöfen in Vajda-Hunyad. [„The Engineer“ 1907, 6. September, S. 236.]

Fr. Frölich: Der neue Hochofen der Lackawanna Steel Company. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907 Nr. 27 S. 1055-1058.]

Hochofenanlage von Richard Heckscher & Sons in Swedeland, Pa. [„The Iron Trade Review“ 1907, 25. Juli, S. 141—145.]

Umbau der Hochofenanlage der Richard Heckscher & Sons Company in Swedeland, Pa. [„The Iron Age“ 1907, 25. Juli, S. 223—226.]

Hochofenbetrieb.

W. J. Foster: Ueber den Hochofen in praktischer und theoretischer Beziehung. [„Iron and Steel Trades Journal“ 1907, 29. Juni, S. 615; 6. Juli, S. 14.]

Dr.-Ing. Carl Waldeck: Der Hochofenbetrieb der Nadegdinsky-Hütte im Gouvernement Perm, Ural. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 17. August, S. 583—585; 24. August, S. 603—604; 31. Aug., S. 617—620.]

Horace Allen: Hochofenbetrieb. [„The Iron Trade Review“ 1907, 11. Juli, S. 61—63.]

Bradley Stoughton: Der moderne amerikanische Hochofen (Konstruktion, Beschickung, Winderhitzung, Hochofenprozeß, Transport von Roheisen und Schlacke). [„The Engineering and Mining Journal“ 1907, 27. Juli, S. 145 bis 150; 3. August, S. 206—208; 17. August, S. 307—309.]

Carl Otto: Verhüttung der Kiesabbrände. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau“ 1907, 20. Juli, S. 295—298.]

Oskar Falkmann: Holzkohlenroheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten. Die Holzkohlenöfen in Michigan verhütten ausschließlich Roteisenerze vom Oberen See, die hauptsächlich aus dem Marquette-Revier herstammen. Die weichen, erdigen Sorten enthalten 10 bis 12 % Wasser, ungetrocknet 52 bis 53 % Eisen, im getrockneten Zustande 60 %; die harten Roteisensteine enthalten 60 bis 62 % Eisen. Nachstehend sind einige typische Analysen zusammengestellt:

Erzsorte	Ungetrocknete Probe %		Bei 100° C. getrocknete Probe %								
	Fe	H_2O	Fe	P	SiO_2	Mn	Al_2O_3	CaO	MgO	S	Glühverlust
Lockere Roteisenerze . .	53,27	11,66	60,30	0,110	5,64	0,47	2,43	0,43	0,38	0,011	3,45
	52,80	12,00	60,00	0,105	7,20	0,32	2,51	0,49	0,75	0,016	2,40
Harter Roteisenstein . .	62,07	0,85	62,60	0,102	4,29	0,18	2,09	0,75	0,57	0,016	0,82
Saures Erz	40,94	1,34	41,50	0,040	37,25	0,27	0,85	0,43	0,11	0,009	1,17

Im Alabama-Bezirk verwendet man bei den Holzkohlenhochöfen in der Hauptsache Limonite von folgender Zusammensetzung:

Eisen	Kieselsäure	Tonerde	Phosphor	Mangan
51,67	12,85	10,10	0,16	0,56
47,00	15,00	5,00	—	0,59
48,00	7,20	8,75	—	5,50

Auf einem Werk röstet man das Erz in dem in Abbild. 6 gezeichneten Röstofen. Derselbe faßt 75 Tonnen und ist mit automatischer Beschickung (Paternosterwerk) versehen. Die Feuerung geschieht mit Generatorgas aus Holzkohle und Holzkohlengestübbe (1 : 2). Außer den genannten Erzen verhüttet man auch noch einen Hämatit von folgender Zusammensetzung:

Eisen	53 %	Schwefel . .	0,009 %
Kieselsäure .	12,60 „	Mangan . . .	0,30 „
Tonerde . . .	4,20 „	Kalk	—
Phosphor . .	0,18 „	Magnesia . .	0,24 „

Das erhaltene Roheisen ist von „Non-Bessemer“-Qualität und zeigt nachstehende Zusammensetzung:

Silizium = 0,40—1,50 % ausnahmsweise auch höher
Mangan = 0,30—0,70 „
Schwefel = Spur—0,018 „
Phosphor = 0,15—0,22 „

Abbildung 6. Amerikanischer Röstofen.

Eine Hütte erzeugt Bessemer-Qualität mit einem garantierten Phosphorgehalt von weniger

als 0,12 %. Das Roheisen wird nach dem Härtegrad bezw. nach dem Bruchaussehen sortiert und zwar unterscheidet man:

Bezeichnung	Prozent Siliziumgehalt	
	Grenzwerte	Mittel
A Schottisch	2,50—2,90	2,70
B „	2,10—2,50	2,30
C „	1,80—2,10	1,95
Nr. 1 Weich	1,55—1,80	1,67
„ 1 Gießerei	1,30—1,55	1,42
„ 2 Weich	1,05—1,30	1,17
„ 2 Hart	1,85—1,05	0,95
„ 3 Weich	0,65—0,85	0,75
„ 3 Hart	0,50—0,65	0,57
„ 4 Weich	0,35—0,50	0,42
„ 4 Hart	0,25—0,35	0,30
„ 5	0,10—0,25	0,17
„ 6	0,00 – 0,10	0,05

[„Bihang till Jernkontorets Annaler" 1907 Heft 3 S. 159—191.]

Beschickungsvorrichtungen.

Dr. Georg Meyer: Neuere elektrisch betriebene Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. [„Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen" 1907, 3. August, S. 426—433.]

Winderhitzer.

Zeichnung und Beschreibung des Winderhitzers von Frank C Roberts. [„The Iron Age" 1907, 20. Juni, S. 1879—1880.]

Ventil für Winderhitzer von W. F. Rust. [„The Iron Age" 1907, 15. August, S. 432.]

Gebläsemaschinen.

Dr. A. Rateau. Kreiselgebläse für hohe Drucke. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, 17. August, S. 1296—1305.]

Julius Fürstenau: Das Turbinengebläse von C. A. Parsons als Hochofengebläsemaschine. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, 20. Juli, S. 1125—1132.]

A. Rateau über Turbogebläse. [„Revue de la Métallurgie" 1907 Augustheft S. 751—774.]

Turbogebläse für die Hochöfen in Trzynietz. [„The Iron Age" 1907, 22. August, S. 485 bis 487.]

Geschwindigkeitsmesser für Gebläsemaschinen.

Edward Brown & Son in Philadelphia haben sich den in Abbildung 7 dargestellten Geschwindigkeitsmesser für Gebläsemaschinen patentieren lassen; derselbe beruht auf dem Gesetz der Fliehkraft; eine gewisse Menge Quecksilber, die in einem zentral angeordneten Behälter untergebracht ist, wird bei der Rotation in die seitlichen Arme gedrückt, während ein auf dem Quecksilberspiegel befindlicher Schwimmer eine Schreibfeder bewegt. Eine genaue Beschreibung des Apparates, der sehr befriedigende Resultate liefern soll, ist schon an anderer Stelle erschienen. [„The Iron Trade Review" 1906, 12. April.] Abbildung 8 zeigt ein bei einer Dampfgebläsemaschine des Hochofenwerks der Youngstown Steel Comp. aufgenommenes Schaubild, das den überaus regelmäßigen Gang der Maschine erkennen läßt. Abbildung 9 hingegen ist ein Diagramm, welches bei einer Gichtgas-Gebläsemaschine der Park Gate Iron and Steel Company in Rotherham, England, aufgenommen wurde und die starken Geschwindigkeitsunterschiede deutlich veranschaulicht. [„The Iron Trade Review" 1907, 15. August, S. 274 bis 275.]

Abb. 7. Geschwindigkeitsmesser für Gebläsemaschinen.

Abbildung 8.

Abbildung 9.

Roheisenmischer.

Roheisenmischer, ausgeführt von der Benrather Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft. [„Der praktische Maschinenkonstrukteur" 1907, 1. Aug., S. 126—127.]

I. Gießereiwesen.

I. Neuere Gießereianlagen.

L. P. Alford: Die Gießerei der United Shoe Machinery Company in Beverly, Mass. [„American Machinist" 1907, S. 78—80.]

Die Gießerei der Atlas Engine Works, Indianopolis. [„The Iron Trade Review" 1907, 11. Juli, S. 64—66.]

Beschreibung und Zeichnungen der Gießerei von R. Stephenson & Co. in Hebburn. [„Engineering" 1907, 16. August, S. 236—237.]

Eine moderne Röhrengießerei. (American Cast Iron Pipe Co.) [„Gießerei-Zeitung" 1907, 15. August, S. 487—489, nach „Iron Age".]

Gießereibetrieb.

David Spence: Gesunde Güsse. [„The Foundry Trade Journal" 1907 Juliheft S. 316.]

Robert Buchanan: Mitteilungen aus dem Gießereibetrieb. [„The Foundry Trade Journal" 1907 Augustheft S. 352—362.]

Spezialguß.

G. A. Akerlind: Ueber die Herstellung von schmiedbarem Eisenguß. [„Eisen-Zeitung" 1907 Nr. 36 S. 639, nach „The Foundry" 1907, S. 154 bis 157.]

Gießen von Hartwalzen. [„Eisen-Zeitung" 1907, 13. Juli, S. 492—493.]

II. Schmelzen.

H. Kloß: Kupolofen mit und ohne Vorherd, kurzer und langer Schmelzdauer. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 15. August, S. 495—498.]

Der Kupolofen von J. C. Knoeppel ist abgebildet und eingehend beschrieben. [„The Iron Age" 1907, 5. September, S. 622—623.]

Kupolofenbeschickungsvorrichtung von Sherwood S. Knight. [„The Iron Age" 1907, 20. Juni, S. 1867.]

Apparate zum Niederschlagen der Gichtflamme und Funken an Kupolöfen. [„Eisen-Zeitung" 1907, 31. August, S. 620—621.]

Kupolofen-Abstichstein. [„Eisen-Zeitung" 1907, 20. Juli, S. 512.]

Dr.-Ing. Eckwaldt beschreibt Versuche von Neumeier über Entschwefelung des Gießereieisens beim Schmelzen im Kupolofen. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 1. September, S. 513—516.]

Ventilator.

Centrator-Ventilator, gebaut von den Marswerken, Akt.-Ges. in Nürnberg-Doos. [„Der praktische Maschinenkonstrukteur" 1907, 4. Juli, S. 112—113.]

Gießereiroheisen.

Zusammenstellung von Analysen englischen Gießereiroheisens. [„The Foundry Trade Journal" 1907 Augustheft S. 370—371.]

George Hailstone: Ueber die charakteristischen Eigenschaften des Gießereiroheisens. [„Eisen-Zeitung" 1907, 6. Juli, S. 474—475; 13. Juli, S. 493.]

Mangan im Gußeisen.

Herbert E. Field: Mangan im Gußeisen. [„The Foundry" 1907 Augustheft S. 476—479.]

III. Formerei.

J. Frank: Apparat zum Ausschablonieren von Rädern. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 1. Juli, S. 400.]

Karl Stößer: Betrachtungen über die Konstruktion der Schabloniervorrichtungen in der Eisengießerei. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 1. Aug., S. 463—468.]

L. N. Perrault: Einformen eines Säuredestillierkessels. [„The Iron Age" 1907, 13. Juni, S. 1793—1795.]

G. Buchanan: Ueber Formen kleiner Spezialgußstücke. [„American Machinist" 1907, 3. Aug., S. 82.]

Ueber Formpuder. [„Eisen-Zeitung" 1907, 10. August, S. 567—568.]

G. Buchanan beschreibt das Einformen eines Spezialknierohres. [„American Machinist" 1907, 7. September, S. 258—259.]

Formmaschinen.

Formmaschine von Henry E. Pridmore. [„The Engineer" 1907, 23. August, S. 194. „The Foundry Trade Journal" 1907 Augustheft S. 350.]

Henry M. Lane: Anwendung der Maschinenformerei. [„The Iron Age" 1907, 1. Aug., S. 298.]

Die „Leeds"-Formmaschine ist abgebildet und beschrieben. [„The Foundry Trade Journal" 1907 Augustheft S. 364—366.]

Formmaschinen für Lehmmodelle. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. Juli, S. 391—395.]

Die Berkshire-Formmaschine. [„The Industrial World“ 1907, 29. Juni, S. 792—793.]

Trockenkammer.

J. H. Zemek: Trockenkammer-Feuerungseinrichtungen. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. September, S. 526—529.]

Ueber Trockenkammern. [„Eisen-Zeitung“ 1907 Nr. 25 S. 437—438.]

Trockenkammern mit Dampfheizung, System Max Jahn. [„Eisen-Zeitung“ 1907 Nr. 33 S. 582.]

Modelle.

J. Biller beschreibt die Anfertigung eines fünfstufigen Stufenscheibenmodells. [„Werkstatts-Technik“ 1907 Juliheft S. 342—345.]

Die Organisation des Modellagers im Gießereibetriebe. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 14. September, S. 659—660.]

Karl Redtmann: Das Modellager und seine Organisation. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. Juli, S. 428—430.]

Kernmacherei.

H. M. Lane: Kernmacherei. [„The Foundry Trade Journal“ 1907 Juliheft S. 316—318.]

IV. Gießerei-Einrichtungen.

Formsandaufbereitung.

R. Schmidt: Die rationelle Sandaufbereitung. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 3. August, S. 548—549; 10. August, S. 565—567; 17. August, S. 585 bis 588; 24. August, S. 601—603.]

E. H. Mumford: Maschinell bewegtes Sandsieb. [„The Iron Age“ 1907, 13. Juni, S. 1797.]

Elektrisch betriebenes Sandsieb. [„The Iron Trade Review“ 1907, 13. Juni, S. 963.]

Sandmischer. [„The Foundry Trade Journal“ 1907 Juliheft S. 306.]

Gußputzen.

F. W. Berg: Die Poliertrommel und ihre Anwendung. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. Juni, S. 355.]

Einiges über Gußputzerei. [„Zeitschrift für Gewerbehygiene, Unfallverhütung und Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtung“ 1907 Nr. 16 S. 374; „Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. September, S. 521—523.]

Das Blanktrommeln und Hochglanz-Polieren im Rollfaß. [„Der Metallarbeiter“ 1907 Nr. 29 S. 227—228.]

Gießpfanne.

W. M. Carr beschreibt die in Abbildung 10 gezeichnete Gießpfanne. [„The Foundry“ 1907 Augustheft S. 517—518.]

Abbildung 10. Gießpfanne.

Preßluft.

W. Häntzschel-Clairmont: Anwendung der Preßluft im Gießereibetriebe. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 14. September, S. 656—658.]

K. Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

I. Schweißeisen.

Direkte Eisendarstellung.

Dr. H. Wedding: Die Rennarbeit im Eisenhüttenwesen. [„Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes“ 1907 Heft 6, Bericht über die Sitzung v. 3. Juni 1907 S. 212-220.]

Der Heskett-Moore-Ofen zur direkten Stahlerzeugung. [„The Iron Trade Review“ 1907, 11. Juli, S. 66—67.]

Gustav Hofer beschreibt eine Ofenanlage zur Erzeugung von schmiedbarem Eisen aus feinkörnigem Eisenerz in einem Röst-, einem Reduktions- und einem Schmelzraum mit reduzierenden Gasen. (Es ist nichts anderes als der unter Nr. 178183 patentierte Ofen von Montague Moore und Thomas Heskett, was indessen Verfasser nicht angibt.) [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. Juli, S. 430—434.]

Puddelöfen.

Der neue Ofen von Stubblebine & Smythe. [„The Iron Trade Review“ 1907, 13. Juni, S. 964—965.]

Der Ofen von William Stubblebine und H. E. Smythe ist abgebildet und beschrieben. Seine Einrichtung geht aus den Abbildungen 11 bis 13 deutlich hervor. [„The Iron Age“ 1907, 27. Juni, S. 1965.]

Abbildung 11 bis 13. Schmelzofen von Stubblebine & Smythe

Elektrische Eisendarstellung.

Ernest Stassano: Der Stassano-Ofen. [„Engineering and Mining Journal“ 1907, 15. Juni, S. 1135—1137.]

Eisendarstellung nach Dr. G. P. de Laval. [„The Iron Trade Review“ 1907, 13. Juni, S. 954.]

T. Scott Anderson: Der elektrische Ofen zum Stahlschmelzen. [„Engineering and Mining Journal“ 1907, 29. Juni, S. 1231—1232.]

Bergsman: Die elektrische Eisendarstellung nach dem Verfahren der Aktiengesellschaft Elektrometall in Ludvika. Das neue Verfahren zur Reduktion von Eisenerzen ist dadurch gekennzeichnet, daß 1. als Reduktionsmittel Kohle verwendet wird, 2. die elektrische Kraft die zum Schmelzen des Eisens und der Schlacke erforderliche Wärme liefert, 3. ohne Wind gearbeitet wird und 4. die Gaszirkulation im Ofen so eingerichtet ist, daß das beim Reduktionsprozeß gebildete Gas mittels eines Exhaustors aus dem oberen Teil des Ofens abgesaugt und ihm unten im wärmsten Teil wieder zugeführt wird, um die Reduktion zu erleichtern. Der Schachtofen 1 (Abbild. 14 bis 16) ist an seinem unteren Teile mit einem feuerfesten Futter 2 versehen. Der Boden 3 besitzt an beiden Seiten Rinnen 4, die durch Oeffnungen 5 mit den Kontaktblöcken 6 und der Elektrizitätszuleitung 7 in Verbindung stehen. Die bei dem Prozeß entstehenden Gase werden durch die Leitung 11 mittels des Exhaustors 9 abgesaug; ein Teil davon wird unten in den Ofen eingepreßt, der Rest durch Rohr 12 abgeleitet. Das Metall sammelt sich im Vorherd 10. [„Teknisk Tidskrift“ 1907, 22. Juni, Abteilung für Chemie und Bergwesen, S. 90—92.]

Abbildung 14 bis 16. Ofen zur Eisendarstellung nach dem Elektrometall-Verfahren.

Dr. P. Héroult bespricht den elektrischen Ofen von Girod. [„The Iron Age“ 1907, 20. Juni, S. 1884.]

A. Grönwall: Elektrische Roheisenerzeugung. Bemerkungen dazu von Joh. Alb. Leffler. [„Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907, 5. Heft S. 296—302 und S. 302—303.]

Albert Hiorth: Elektrische Eisenerzeugung. [Vergl. Zeitschriftenschau Nr. 1, „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 13 S. 467, „Eisenzeitung“ 1907 Nr. 24 und 36; 14. September, S. 658 bis 659.]

Gustav Gin: Die elektrische Reduktion titanhaltiger Eisenerze. [„Chemiker-Zeitung“ 1907, 24. Juli, S. 739—740.]

Robert Pitaval: Die 1000 pferdigen elektrischen Oefen. [„L'Echo des Mines et de la Métallurgie“ 1907, 1. Juli, S. 740—741.]

L. Campredon: Die Darstellung von Eisen auf elektrischem Wege. [„Centralblatt der Hütten- und Walzwerke“ 1907, 25. Juli, S. 454.]

John B. C. Kershaw behandelt in seinem Bericht über die Elektrometallurgische Industrie im Jahre 1907 auch den gegenwärtigen Stand der elektrischen Darstellung von Eisen und Eisenlegierungen. [„Cassiers Magazine“ 1907 Maiheft S. 26—36.]

II. Flußeisen.

Allgemeines.

Einfluß von Chrom, Nickel und Kobalt auf das Eisen und Weiterverarbeitung eines solchen Roheisens. [„Iron Age“ 1907, 22. August, S. 488—489.]

Baxeres de Alzugary: Umwälzungen in der Stahlerzeugung. [„The Industrial World“ 1907, 15. Juni, S. 730—731.]

E. L. Zalinski: Verdichten des Stahls nach dem Harmet-Verfahren. [„The Iron Trade Review“ 1907, 22. August, S. 300—309.]

Abbildung und Beschreibung eines hydroelektrischen 20 t-Gießwagens der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals Bechem & Keetman. [„Le Génie Civil“ 1907, 17. Aug., S. 263—264.]

A. E. Seaton: Die Verwendung von Stahl mit hoher Zugfestigkeit im Schiffbau, Brückenbau usw. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 28. Juni, S. 2297—2298.]

Martinverfahren.

H. Gille: Ueber die Konstruktion von Martinöfen. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. August, S. 452—456; 15. August, S. 489—494.]

Der Lash-Prozeß. [„The Iron Age“ 1907, 8. August, S. 360.]

Achille Bosser: Das Frischen im basischen Ofen (Schrott-Erzprozeß). [„Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ 1907 Juliheft S. 1—74.]

Abbildung und Beschreibung des neuen Gas-Umsteuerventils von H. E. Schild. (Vgl. Abbild. 17 bis 19.) [„The Iron Age“ 1907, 25. Juli, S. 240.]

Thomasverfahren.

Belmann macht einige Mitteilungen über Thomasbirnen. [„Revue de Métallurgie“ 1907 Juliheft S. 745—746.]

Stahlguß.

Einige neue Stahlgießereien. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 23. August, S. 648—651.]

Dr. Anton Mansch: Ueber Gußstahlglocken. [„Die Welt der Technik“ 1907 Nr. 16 S. 327-331.]

Abbildung 17 bis 19. Gasumsteuer-Ventil von H. E. Schild.

L. Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

I. Walzwerke.

Die neue Walzwerksanlage der Riverside Metal Company in Riverside, N. J. [„The Iron Age" 1907, 25. Juli, S. 238—240.]

Das Handelseisenwalzwerk der International Harvester Company. [„The Iron Trade Review" 1907, 15. August, S. 263—266.]

Frank J. Ellis: Blechwalzwerks-Betrieb. [„The Iron Age" 1907, 13. Juni, S. 1802—1803.]

Schutzvorrichtungen in Blechwalzwerken. [„Zeitschrift für Gewerbehygiene, Unfallverhütung u. Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen" 1907 Nr. 12 S. 274.]

Oefen.

Glühofen für Bleche von der Waterous Engine Works Company in Brantford, Kanada. Der in Abbildung 20 dargestellte Glühofen besitzt einen Herd von 3,6 × 3,4 m Grundfläche; die Roste R haben 1,02 × 1,32 m Gesamtfläche und werden von entgegengesetzten Seiten aus beschickt. Eine abgetreppte Feuerbrücke B, unter der der Fuchs F angeordnet ist, scheidet die beiden Roste so, daß jeder für sich arbeitet und nur die Gase vereint am Gewölbe des Herdes entlang streichen. Die Gase gelangen durch sieben rechteckige Oeffnungen O in ebensoviele Kanäle K, die am Ende durch einen Querkanal Q verbunden sind, der schließlich in den Fuchs übergeht. Letzterer hat einen Querschnitt von 0,635 × 0,406 m und endet an einem runden Blechschornstein von 0,84 m Durchmesser und 17,7 m Höhe. Die geteilte Ofentür kann mittels eines Kolbens und zweier Kabel gehoben und gesenkt werden. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die Quelle verwiesen. [„Der praktische Maschinenkonstrukteur" 1907 Nr. 13 S. 100.]

Abbildung 20. Blechglühofen der Waterous Engine Works Company in Brantford, Kanada.

Abbildung 21 zeigt einen von Wm. R. Miller für die Forter-Miller Engineering Co. in Pittsburg bestimmten kontinuierlichen Blockwärmofen im Längsschnitt. A und B sind schwingende Türen zum Abschluß des Ofens, dessen unterer Teil mit Wasser gefüllt und mit einem Geleise C versehen ist. Gas und Luft gelangen auf gewöhnliche Weise in die Verbrennungskammer D; die Verbrennungsprodukte entweichen durch E. F ist ein Wasserbehälter, H eine den Blockwagen tragende Drehscheibe, J ein hydraulischer Zylinder, K ein durch die Zahnstange L bewegtes Zahnrad. [„The Iron Age" 1907, 1. Aug., S. 287.]

Abbildung 21. Kontinuierlicher Blockwärmofen.

Walzenkalibrieren.

B. H. Reddy macht einige Bemerkungen über das Kalibrieren der Walzen. [„The Iron Trade Review" 1907, 27. Juni, S. 1045—1047.]

Walzenzugmaschinen.

Die 12000 pferdige Walzenzugmaschine von Schneider & Co. in Creusot ist abgebildet und beschrieben. [„The Engineer“ 1907, 14. Juni, S. 602.]

H. Alexander: Elektrischer Antrieb für Reversierwalzwerke (Hildegardenhütte). [„Elektrotechnische Zeitschrift“ 1907, 25. Juli, S. 727 bis 730.]

II. Eisenbahnschienen und -Schwellen.

Robert Job: Stahlschienen besserer Qualität. [„Iron Age“ 1907, 22. August, S. 496—497.]

M. Barscall: Stoßfangschienen. [„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1907 Nr. 6 S. 115—116.]

Benjamin Talbot: Erzeugung von Schienenstahl nach dem kontinuierlichen Martinprozeß in Cargo Fleet. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 12. Juli, S. 121.]

Dr. James C. Bayles: Die Stahlschienen-Fabrikation. [„Cassiers Magazine“ 1907 Juliheft S. 195—200.]

Eine neue amerikanische 100 Pfund-Schiene. [„Engineering News“ 1907, 27. Juni, S. 710.]

Christer Peter Sandberg: Die chemische Zusammensetzung der Stahlschienen. [„The Light Railway and Tramway Journal“ 1907, 5. Juli, S. 11.]

H. R. A. Mallock: Wirkung zwischen Rad und Schiene. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 28. Juni, S. 2292.]

Louis Le Chatelier: Der Verschleiß von Schienen und Radreifen. [„Revue de Métallurgie“ 1907 Juliheft S. 628—632.]

P. H. Dudley berichtete in einem Vortrag vor der American Society of Testing Materials über seine Erfahrungen mit verschiedenen Schienenprofilen. [„The Iron Age“ 1907, 4. Juli, S. 2—6.]

A. W. Heinle bespricht die physikalischen Bedingungen, welche die Schienenfabrikation betreffen. [„The Industrial World“ 1907 Maiheft S. 632—634.]

Henry M. Howe erörtert die Frage: Wie kann die Qualität der Stahlschienen verbessert werden? [„The Engineering and Mining Journal“ 1907, 6. Juli, S. 21—23.]

Eisenbahnschwellen.

Ueber das Verhalten eiserner Querschwellen. [„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1907 Nr. 9 S. 190.]

III. Panzerplatten.

(Fehlt.)

IV. Geschütze und Geschosse.

(Fehlt.)

V. Rohrfabrikation.

Gezogene Röhren für den Transport schwerer Oele. [„Allgemeine Oesterreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung“ 1907, 1. Juli, S. 97—98.]

Hydraulische Richtmaschine für Röhren und Säulen. [„The Iron Age“ 1907, 20. Juni, S. 1865—1866.]

VI. Drahterzeugung und -Verwendung.

Draht.

Ueber die gegenwärtige Praxis des Drahtziehens. [„Engineering“ 1907, 9. Aug., S. 191.]

Herstellung von Emaildraht.

Die General Electric Company hat in ihren Werken in Shenectady (Ver. Staaten) eine Maschine zum Ueberziehen von Draht mit Email aufgestellt. Der Emaildraht findet in der Hauptsache für elektrische Zwecke Verwendung. Das Verfahren ist folgendes:

Bevor der Draht einen mehrfachen Ueberzug von Email erhält, wird er gründlich gereinigt und dann poliert, damit er eine glatte zylindrische Oberfläche bildet. Das Reinigen und Polieren besteht darin, daß der Draht von einer Winde oder einem Haspel durch einen mit Sand gefüllten Gummischlauch gezogen wird, um dann auf einem zweiten Haspel wieder aufgerollt zu werden. Die Sandteilchen werden dabei mit entsprechendem Druck gegen den Draht gepreßt, indem man die äußere Fläche des Gummischlauches der Einwirkung komprimierter Luft aussetzt, welche in dem Raum zwischen dem Gummischlauch und einem letzteren umgebenden Eisenrohr enthalten ist. Der Draht kommt aus dem Schlauch mit hochglanz polierter Oberfläche und ganz frei von Unebenheiten hervor. Nach dieser Behandlung erhält der Draht vier Ueberzüge von Email, von denen jeder bei hoher Temperatur erst vollkommen getrocknet wird, ehe die folgende Schicht aufgetragen wird. Beim Ueberziehen und Trocknen läuft der Draht ununterbrochen von einem Haspel durch die Emailliermaschine, um auf einem zweiten als vollkommen fertiges Produkt aufgewickelt zu werden. Wenn der Draht den ersten Haspel verlassen hat, wird er über verschiedene Rollen in ein Gefäß geleitet, welches die Emailmasse in flüssigem Zustande enthält, hier eingetaucht, um ihn dann

aufwärts und abwärts einen Raum passieren zu lassen, in welchem die Temperatur konstant auf 150° C. gehalten wird. Die Schnelligkeit der Fortbewegung des Drahtes, die Größe des erhitzten Raumes und die Temperatur müssen der Konsistenz der Emailmasse angepaßt werden in der Weise, daß jedes Emailteilchen vollkommen hart ist, wenn der Draht in das zweite mit Emailmasse gefüllte Gefäß eintaucht, und so weiter, bis drei Ueberzüge auf dem Draht aufgetragen sind. Das Ueberziehen mittels der vierten Lage geschieht in derselben Weise, wie auch das Trocknen ebenso erfolgt; die aufgetragene vierte Schicht, welche sehr dünn ist, gibt dem Draht ein tadelloses Aussehen.

Die ganze Einrichtung besteht aus einer Gruppe von Emaillierapparaten, von denen jeder zwölf Drähte gleichzeitig überzieht. Ein Draht mit einem Durchmesser von 1,25 mm erhält durch den Emailüberzug einen solchen von 1,37 mm. Außerdem besitzt dieser Draht in elektrischer Beziehung einen Isolationswiderstand, welcher dem eines mit Seide umsponnenen Drahtes gleichkommt; der Seidendraht würde aber einen Durchmesser von 1,87 mm erhalten. Von Wichtigkeit ist es ferner, daß der Emailüberzug von Feuchtigkeit nicht angegriffen wird. Die Tatsache, daß das Trocknen der Emailüberzüge bei einer Temperatur von etwa 150° C. vorgenommen wird, ist ein vollgültiger Beweis, daß das Email von keiner unter diesem Wert liegenden Temperatur beeinflußt wird. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung“ 1907, 20. Jahrg. S. 909.]

O. Feeg: Die Anwendung der Elektrizität in der Drahtindustrie. [„Anzeiger für die Drahtindustrie“ 1907 Nr. 7 S. 99—100; Nr. 8 S. 115 bis 116; Nr. 9 S. 134; Nr. 10 S. 150—151; Nr. 11 S. 166; Nr. 12 S. 182.]

VII. Glühen und Härten.

Härtung.

Das Einsetzen oder die Oberflächenhärtung besteht bekanntlich darin, daß man den Eisenteilen Kohlenstoff zuführt, indem man ihre Oberfläche mit kohlenstoffreichem Material umgibt und sie zur Hellglut erhitzt. Je tiefer die Härtung eindringen soll, desto länger muß das Glühen andauern, und desto mehr Härtematerial ist erforderlich. Altbekannt ist das sogenannte Abbrennen von eisernen Gebrauchsgegenständen, die eine oberflächliche Härte besitzen sollen, mit gelbem Blutlaugensalz. Bei Massenfabrikation von Maschinenteilen ist letztere nicht anwendbar. In diesem Falle bringt man die zu härtenden Teile in einen eisernen Kasten, dessen Boden man mit einer Schicht Holzkohlenstaub bedeckt; darüber kommt eine Lage Härtematerial, in das die Gegenstände eingebettet werden; darüber kommt wieder eine Schicht Härtematerial und Kohlenstaub. Zum Schluß legt man einen Deckel aus Eisenblech darauf und verstreicht dicht mit Lehm oder feuerfestem Mörtel. Der Kasten wird in einem Flammofen zur Hellglut erhitzt; nach dieser Behandlung deren Dauer (1 bis 12 Stunden) von der gewünschten Härtetiefe abhängt, werden die Gegenstände herausgenommen und in Wasser abgekühlt. Von Einfluß sind: 1. das Einsetzoder Härtematerial, 2. die Beschaffenheit der Verpackungskästen, 3. die Art der Verpackung, 4. die Art der Erwärmung und 5. das Abkühlen. Alle fünf Punkte werden in der Quelle eingehend behandelt. [„Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“ 1907, 25. Juli, S. 413—416.]

Glüh- und Härteofen mit elektrisch geheiztem Schmelzbad. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 29. Juni, S. 456—457.]

Stickstoffaufnahme beim Zementieren.

Hjalmar Braune: Ueber Stickstoffaufnahme beim Zementieren des Eisens. Um verschiedene eigentümliche mechanische Eigenschaften beim zementierten Stahl klarzustellen, die demselben wahrscheinlich beim Zementierungsprozeß erteilt worden sind, führte Verfasser eine Reihe von Versuchen aus.

Das für die Zementierung bestimmte Eisen wurde in Stücke von 40 × 5 × 100 mm ausgeschmiedet. Zur Zementierung diente ein eisernes Rohr von 70 mm Durchmesser und 120 mm Länge, das an beiden Enden mit Schraubengewinden und Pfropfen versehen war, wodurch das Rohr ganz dicht verschlossen werden konnte. In dieses Rohr kamen die Eisenstücke, eines bei jedem Versuch, zusammen mit dem betreffenden Zementierungspulver, das zur Anwendung kommen sollte. Bei diesen Zementierungen ist zu bemerken, daß infolge der Form der Probestücke im Verhältnis zu jener der Zementierungskiste viel größere Mengen Zementierungspulver bei jedem Versuch zur Anwendung gelangen, als es sonst in der Praxis der Fall ist. Dies muß jedoch als ein Vorteil angesehen werden, weil dadurch die Verhältnisse, die untersucht werden sollen, voraussichtlich um so viel schärfer hervortreten werden.

Nach dem Zementieren wurden die Proben an einem Ende in Wasser gehärtet und in einen Schraubstock eingespannt, so daß sie 20 mm vom gehärteten Teile freistanden. Hernach wurde mit einem Hammer von 0,5 kg Gewicht dieser Teil abgeschlagen.

Die Erhitzung der Zementierungskiste erfolgte in einem kleineren mit Gas geheizten Ofen, dessen

Wärme leicht reguliert werden konnte, so daß sie während der ganzen Zementierungsdauer gleich blieb. Da das Eisen beim Zementieren keine irgendwelche beachtenswerte Veränderungen außer hinsichtlich des Kohlen- und Stickstoffgehaltes erfährt, so wurden nur diese Analysen bei den Versuchen ausgeführt. Die Kohlenstoffprobe geschah nach der Eggertzschen Methode. Bei der Stickstoffbestimmung hat sich Verfasser seiner in „Teknisk Tidskrift" 1903 33 S. 145 (Abt. f. Chem.) beschriebenen Methode bedient.

Da indessen seit jener Zeit einige Veränderungen an dem Apparat und den Reagenzien vorgenommen wurden, welche Veränderungen von größter Bedeutung für das Zustandekommen zuverlässiger Resultate sind, ist Verfasser am Schluß des Aufsatzes näher auf die Beschreibung seiner Stickstoffuntersuchung eingegangen. Zu bemerken ist, daß alle Analysen mit völlig gleichen Reagenzien ausgeführt worden sind.

Die Proben wurden an dem ungehärteten Teile in der Weise genommen, daß sie 5 mm von diesem Ende abgehauen und eben gefeilt wurden. Die Späne, die darnach gefeilt wurden, wurden gesammelt und als Probe „quer über" bezeichnet. Rings um dieses Ende wurde sodann die Oberfläche abgefeilt und so die „Oberflächen-Probe" erhalten. Danach wurde das Ende ziemlich stark zugeschärft, die in der Mitte befindliche Schneide abgefeilt, und dadurch die als „innen" bezeichnete Probe gewonnen.

Versuch Nr. 1. Das Eisen für diesen Versuch hatte einen Kohlenstoffgehalt von 0,35 %, im übrigen war es von gewöhnlicher Beschaffenheit. Das Zementieren geschah mit neuem Knochenkohlepulver und dauerte acht Stunden bei einer Temperatur von etwa 800° C.

Bei der Hammerprobe trat an der Bruchfläche ein scharf markierter heller Saum nach den Kanten zu auf. Beim Abkühlen war das Außenmaterial an einer Stelle von dem übrigen Material abgesprungen; man sagt, der „Stahl schält sich". Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
an der Oberfläche	0,070	1,60
quer über	0,022	0,64
im Innern	0,016	0,48

Versuch Nr, 2. Das Material für diesen Versuch war von derselben Art wie bei Nr. 1. Das Zementieren geschah mit zerkleinerter Birkenkohle und der Versuch dauerte wie früher acht Stunden, wobei die gleiche Temperatur angewendet wurde.

Bei der Hammerprobe hielt der gehärtete Teil des Stückes zwölf Schläge aus. Das Stück war im Bruch gleichmäßiger. Der helle Rand fehlte, auch bemerkte man ein Abschälen nicht. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
Oberfläche	0,019	1,00
quer über	0,012	0,46
innen	0,010	0,36

Um die Stickstoff- und Kohlenstoffaufnahme festzustellen, wurde das bei diesem Versuch angewendete Eisen analysiert und gefunden:

Stickstoff	0,010 %
Kohlenstoff	0,36 „

Da die Kohlenstoffaufnahme bei diesem Versuch so verschieden ausgefallen ist, wurden zwei neue Versuche ausgeführt, bei welchen so gleiche Kohlensätze auf die Oberfläche wie möglich erstrebt wurden.

Versuch Nr. 3. Zu diesem Versuch diente dieselbe Eisensorte, wie bei dem vorhergehenden Versuch. Als Zementierungspulver diente wie bei Nr. 1 Knochenkohlenpulver. Die Temperatur war 800° C., die Versuchsdauer betrug drei Stunden. Bei der Schlagprobe hielt das Stück zwei Schläge aus. Die Bruchfläche war etwas unregelmäßig. Die bei Nr. 1 erwähnte scharf markierte äußere Lage fehlte, wenn auch eine Andeutung hierzu wahrgenommen werden konnte. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,030	1,00
quer über	0,024	0,77
innen	0,016	0,37

Versuch Nr. 4. Als Material diente dieselbe Eisensorte wie früher. Als Zementierungspulver wurde neues Birkenkohlenpulver verwendet. Die Temperatur war 900° C., die Dauer des Versuchs betrug sieben Stunden. Bei der Schlagprobe hielt das Stück acht Schläge aus. Die Bruchfläche war von gleichmäßiger Beschaffenheit. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,024	0,90
quer über	0,015	0,68
innen	0,012	0,43

Um festzustellen, wie Eisen und Stahl mit höherem Stickstoffgehalt sich in Bezug auf die Stickstoffdissoziation verhalten, wurde der folgende Ausgleichversuch mit den bei den ersten beiden Versuchen erhaltenen Probestücken gemacht.

Versuch Nr. 5. Das Probestück von Versuch 1 wurde eine Stunde lang in der Zementierkiste ohne irgendwelche Beschickung geglüht.

Bei der Schlagprobe hielt das Stück jetzt drei Schläge aus. Beim Bruch zeigte es Neigung sich abzuschälen. Die äußere Lage war nicht so weiß wie vorher. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,040	0,76
quer über	0,021	0,53
innen	0,016	0,40

Versuch Nr. 6. Das Probestück von Versuch Nr. 2 wurde derselben Behandlung wie beim Versuch Nr. 5 unterworfen und hielt dabei 24 Schläge aus ohne zu brechen. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,018	0,27
quer über	0,011	0,35
innen	0,010	0,36

Versuch Nr. 7. Die Probestücke von Versuch Nr. 1 und 5 wurden noch weiter zwei Stunden lang geglüht. Man erhielt bei den Analysen:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,030	0,32
quer über	0,018	0,34
innen	0,014	0,38

Versuch Nr. 8. Die Probestücke von Nr. 2 und Nr. 6 wurden abermals zwei Stunden geglüht, wobei folgende Veränderungen in den Analysen eintraten:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,017	0,20
quer über	0,011	0,33
innen	0,010	0,35

Nachstehend die Resultate in Bezug auf den Stickstoffgehalt bei den Versuchen Nr. 1 und 2 und den Glühversuchen mit der betreffenden Probe; die von Versuch Nr. 1, oder dem in Knochenkohle gehärteten Material (Tab. I) und die vom Versuch 2 oder in Birkenkohle gehärtetem Material (Tab. II):

Tabelle I.

Material von	Stickstoffgehalt ursprünglich	nach dem Zementieren	nach dem ersten Glühen	nach dem zweiten Glühen
außen	0,010	0,070	0,040	0,030
quer über	0,010	0,022	0,021	0,018
innen	0,010	0,016	0,016	0,014

Tabelle II.

Material von	Stickstoffgehalt ursprünglich	nach dem Zementieren	nach dem ersten Glühen	nach dem zweiten Glühen
außen	0,010	0,024	0,018	0,017
quer über	0,010	0,015	0,011	0,011
innen	0,010	0,012	0,010	0,010

Da bei dem vorhergehenden Versuch das Eisen einen höheren Kohlenstoffgehalt hatte, als sonst üblich, wenn Maschinenteile durch Einsatzhärtung oder Zementierung gehärtet werden, so wurde ein Eisen mit 0,20 % Kohlenstoffgehalt angeschafft. Die Analyse bestätigte den angegebenen Kohlenstoffgehalt und stellte den Stickstoffgehalt zu 0,010 % fest. Mit dieser Eisensorte wurden gleiche Versuche angestellt wie unter Nr. 1 und 2 angegeben.

Versuch Nr. 9. Das Zementierungspulver bestand aus Knochenkohlen von der vorhergehenden Zementierung mit Zusatz von etwas neuem Pulver. Das Brennen dauerte acht Stunden bei etwa 800° C. Die Probe hielt 30 Schläge mit dem Hammer bevor sie brach. Beim Bruche hatte das Stück sich etwa 20° erhöht und zeigte vor dem Bruch auf der auswärts gebogenen Seite einige Querrisse. Das Innere, d. h. der Kern der Probe, erwies sich folglich zäh. Die Analyse gab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,040	0,80
quer über	0,025	0.51
innen	0,015	0,25

Versuch Nr. 10. Das Eisen war dasselbe wie bei dem vorhergehenden Versuch; als Zementierungspulver diente Birkenkohle. Das Zementieren dauerte acht Stunden bei etwa 850° C. Bei 30 Hammerschlägen bog sich die Probe um etwa 15°, brach aber nicht, zeigte vielmehr nur einige feine Risse an den auswärts gebogenen Flächen. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,026	0,84
quer über	0,020	0,53
innen	0,014	0,25

Der vorhergehende Versuch hat deutlich gezeigt, daß der Stickstoffgehalt in dem zementierten Stück vornehmlich auf dem Gehalt an fertigen Cyanverbindungen im Zementierungspulver, wie bei der Knochenkohle, oder der Anwesenheit von Kalium- und Natriumsalzen, wie bei der Holzkohle, beruht, welche Salze beim Härten zur Bildung von Cyanverbindungen prädisponieren. Da diese Stoffe beim Härten so stark stickstoffbindend wirken, wurde der Versuch mit der gleichen Eisensorte gemacht, wie beim letzten Versuch, jedoch unter Verwendung eines Härtepulvers, das tunlichst frei von obenstehenden, die Stickstoffbindung befördernden Verbindungen war.

Versuch Nr. 11. Derselbe wurde ausgeführt mit Eisen von 0,20 % Kohlenstoff. Das Härtepulver bestand aus geschlämmtem Graphit. Das Härten dauerte zwei Stunden bei 900° C. Das zementierte Stück erwies sich bei der Hammerprobe äußerst zäh und konnte nicht abgeschlagen werden. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,014	0,28
quer über	0,012	0,25
innen	0,010	0,20

Da die Kohlenstoffaufnahme bei diesem Versuch so außerordentlich gering war, wurden die Versuche von neuem angestellt, jedoch mit An-

wendung der höchsten Temperatur, der man das Zementierungsrohr auszusetzen wagte, ohne es zu zerstören.

Versuch Nr. 12. Bei diesem Versuch war alles so wie bei Versuch Nr. 11, nur daß die Temperatur beim Härten fast bis zur Weißglut hinaufgetrieben wurde. Die zementierte Probe wurde äußerst zäh. Die Analyse ergab:

	Stickstoff %	Kohlenstoff %
außen	0,015	0,77
quer über	0,013	0,61
innen	0,010	0,31

Zum Schluß wurde noch ein Versuch mit feuchtem Härtepulver angestellt. [„Bihang till Jernkontorets Annaler" 1907, Heft 3 S. 191 bis 204.]

VIII. Ueberziehen mit anderen Metallen.

Rostschutz.

Rostschutz-Farbanstrich. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung" 1907 Nr. 25 S. 777—781.]

Bertram Blount bespricht die verschiedenen zum Schutz von Eisenkonstruktionen angewendeten Mittel. Die gewöhnliche Art, Eisen- und Stahlkonstruktionen bei Eisenbahnbauten zu schützen, bildet der Anstrich; derselbe ist indessen kein sehr wirksames Mittel. Im allgemeinen nimmt man an, daß der schützende Einfluß des Anstrichs darin besteht, bis zu einem gewissen Grade Wasser, Kohlensäure und Sauerstoff von dem zu schützenden Metall abzuhalten, und daß dieser Abschluß auf der Tatsache beruht, daß eine Schicht von getrocknetem Oel ziemlich undurchlässig ist. Der Farbstoff scheint dabei nur geringe Bedeutung zu haben, vorausgesetzt, daß er nichts enthält, was an und für sich korrosiv wirkt, und daß seine Teilchen so fein sind, daß jedes derselben vollständig mit Oel überzogen ist, so daß das Metall selbst dann noch mit einer ununterbrochenen Oeldecke überzogen ist, wenn die Farbschicht dünn ist. Aus diesem Grunde wird wahrscheinlich das Bleiweiß, bei welchem die Teilchen außerordentlich fein sind, so oft verwendet, denn es liegen keine chemischen Gründe vor, warum man es bevorzugen sollte. Mennige wird ebenfalls häufig angewendet. Eisenoxyd ist bei guter Qualität recht zweckentsprechend; die gewöhnlichen Sorten sind aber oft verfälscht und manche derselben enthalten sogar basisches Eisensulfat, das korrosiv wirkt. Nach Ansicht des Verfassers bilden den besten Schutz für Eisenkonstruktionen, die den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, einige bituminöse Präparate. Natürliches Bitumen ist sehr dauerhaft aber ziemlich teuer; Kohlenteer, richtig gekocht, so daß der Ueberzug weder brüchig noch klebrig ist, ist fast ebenso dauerhaft und billig genug, indessen ist seine Anwendung aus ästhetischen Gründen begrenzt. Ob Farbe oder Teer verwendet wird — auf jeden Fall soll das Metall, unmittelbar bevor der Anstrich aufgetragen wird, sorgfältig von Zunder und Rost befreit werden; das Sandstrahlgebläse ist hierfür besonders geeignet. Die gleiche Sorgfalt beim Reinigen ist erforderlich, wenn ein Ueberzug ausgebessert oder erneuert wird. [„Engineering" 1907, 21. Juni, S. 827.]

M. Buchholz: Rostschutz des Eisens. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau" 1907, 5. Juli, S. 279—280.]

Verzinken.

H. Borns erwähnt in seinem Bericht über die Elektrochemie im Jahre 1906 auch das Verfahren von Classen (Ver. St. Patent 809 492) zum Verzinken von Eisen. Man gewinnt sofort glänzende Niederschläge von Zink, indem man das Bad mit einem Glukosid versetzt; auf 20 kg Zinkvitriol empfiehlt er 4 kg Na_2SO_4, 1 kg Zinkchlorid, 0,5 kg Borsäure, 5 kg Lakritzenextrakt und 100 Liter Wasser.

V. Engelhardt (Ver. St. Patent 831 883) erhält dicht kristallinische Zinkniederschläge aus Sulfat dadurch, daß er die Stromdichte an der Anode sehr hoch treibt, auf 3500 A/qm gegen 150 A/qm an der Kathode.

St. Couper Coles verzinkt in den „Thames Iron Works" Rohre innen und außen, indem er kondensierten Kohlenstaub mit Kohle vermischt und die Lösung durch die Mischung sickern läßt; das zu verzinkende Rohr wird zwischen Zinkanoden gehalten. [„Die Chemische Industrie" 1907, Septemberheft, S. 434—435.]

Ueber die Wirkung von Mineralölen beim Verzinken. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung" 1907, 3. August, S. 969.]

Graphitkessel für Verzinkereien. [„Engineering and Mining Journal" 1907, 13. Juli, S. 56.]

Entzinnen von Weißblech.

G. Crudo: Elektrisches Entzinnen von Blechabfällen. [„The Mining Journal" 1907, 13. Juli, S. 42. Nach „Rassegna Mineraria" 1907 Nr. 13 und Nr. 14.]

Ueber elektrisches Entzinnen von altem Weißblech. [„Metallarbeiter" 1907, 3. August, S. 243. „Deutsche Metallindustrie-Zeitung" 1907, 24. Aug., S. 1067—1070.]

Entzinnen von Weißblechabfällen. [„Metallarbeiter" 1907, 31. August, S. 275—276.]

M. Weiterverarbeitung des Eisens.

Beizen.

Charles J. Reed: Beizen von Stahl. [„Chemiker-Zeitung“ 1907, 24. Juli, S. 739.]

Schleifen.

H. Darbyshire: Präzisionsschleiferei. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 28. Juni, S. 2292.]

G. Schlesinger: Leistungsversuche mit nassen Schmirgel- und Karborundumscheiben. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 3. August, S. 1227—1232.]

Schweißen.

H. A. Ruck Keene bespricht das Schweißen von Konstruktionsmaterial nach den verschiedenen Verfahren. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 28. Juni, S. 2289—2290.]

Elektrische Schweißmaschinen für Hand- und Kraftbetrieb. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung“ 1907, 29. Juni, S. 809—812.]

A. Frederick Collins: Verbesserte elektrische Schweißvorrichtung. [„Scientific American“ 1907, 3. August, S. 82.

Autogene Schweißung. [„The Iron Age“ 1907, 11. Juli, S. 88—90.]

Ortsfeste autogene Schweißeinrichtungen von Alexander Bastian. Der Ausgangspunkt für alle oxythermischen Schweißverfahren ist industrieller Sauerstoff, der gegenwärtig schon in zahlreichen Werken hergestellt wird und in komprimiertem Zustand in Stahlflaschen in den Handel kommt. Durch Verbrennen von Azetylen im Sauerstoffstrom lassen sich wesentlich höhere Temperaturen erreichen als mit irgend einem anderen Gase. Alexander Bastian in Hagen baut zwei

Abbildung 22. Brenner mit auswechselbarer Düse.

Azetylengasapparate, die für das vorliegende Schweißverfahren besonders geeignet sind. Die Verbrennung des Azetylens im Sauerstoffstrome erfolgt in besonderen Brennern, die ähnlich den für flüssige Kohlenwasserstoffe (hauptsächlich Rohöl) gebräuchlichen Injektorbrennern eingerichtet sind. Die Abbildung 22 zeigt einen solchen Brenner mit auswechselbaren Düsen, der besonders zum Schweißen aller Feinblechstärken geeignet ist; ein zweiter Brenner ist für alle Grobblechstärken bis zu 30 mm Dicke bestimmt. Die Schweißbrenner mit festen Düsen (Abbildung 23) werden hauptsächlich beim Schweißen von starken Blechen, Röhren und dergl. verwendet. Es ist ein Brenner mit fester

Abbildung 23. Brenner mit fester Düse.

Düse und kurz gebogener Spitze. Um den Eintritt von atmosphärischer Luft in die Zuleitung für das Azetylengas zu verhindern, ist an jeder Schweißstelle einer ortsfesten Anlage eine Wasservorlage (Wasserverschluß) eingeschaltet. [„Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik“ 1907, 8. August, S. 58—59.]

W. H. Booth: Verwendung der autogenen Schweißung zur Herstellung verstärkter Röhren für die Automobil- und Kesselfabrikation. [„American Machinist“ 1907, 27. Juli, S. 44—46.]

Schmieden und Pressen.

Pregel: Hammerwerke mit Kraftantrieb. (Vgl. Zeitschriftenschau Nr. 2 S. 924 dieser Zeitschrift.) [„Dinglers Polytechnisches Journal“ 1907 Nr. 26 S. 403—406.]

A. Johnen: Luftfederhämmer. [„Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“ 1907, 5. Juli, S. 388—389.]

H. Förster: Schmiedemaschinen. [„Werkstatts-Technik“ 1907 Juliheft S. 345—351.]

John Watt beschreibt eine große hydraulische Schmiedemaschine. [„American Machinist“ 1907, 6. Juli, S. 886—887.]

J. Horton beschreibt eine hydraulische 3600-Tonnen-Schmiedepresse. [„The Iron Trade Review“ 1907, 13. Juni, S. 951—952.]

E. A. Dixie beschreibt die große hydraulische Kümpelpresse. [„American Machinist“ 1907, 31. August, S. 221—225.]

Feilen.

Ueber Feilen und ihre Prüfung. [„Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“ 1907, 5. Juli, S. 385—387.]

Ketten.

Ungeschweißte Ketten, System St. von Ecseghy. [„Engineering News“ 1907, 20. Juni, S. 696.]

Die Herstellung ungeschweißter Ketten. [„American Machinist“ 1907, 13. Juli, S. 929-931.]

N. Eigenschaften des Eisens.

Joseph W. Richards hat folgendes Diagramm aufgestellt (Abbild. 24), welches die Anzahl Kalorien erkennen läßt, die erforderlich sind, um Eisen auf verschiedene Temperaturen zu erhitzen. [„Engineering and Mining Journal“ 1907, 13. Juli, S. 81.]

Einige Bemerkungen über die Korrosion. [„The Engineer“ 1907, 19. Juli, S. 63.]

Einfluß von Zug auf die Korrosion des Eisens. [„Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Juliheft S. 270—272.]

Abbildung 24. Diagramm von J. W. Richards.

Dipl.-Ing. P. Oberhoffer: Die spezifische Wärme des Eisens. [„Metallurgie“ 1907 Nr. 12 S. 427—443; Nr. 13 S. 447—455; Nr. 14 S. 486—497.]

Die Verschlechterung des Walzeisens durch Reinigung mit Säuren und die Wiederherstellung der ursprünglichen Qualität. [„Anzeiger für die Drahtindustrie“ 1907 Nr. 3 S. 36.]

J. Bernauer: Beschädigung von Gasrohren durch den elektrischen Strom. [„Bányászati és Kohászati Lapok“ 1907 Nr. 5 S. 302—308.]

Elektrolytische Zerstörung von Stahl und Eisen in Beton. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung“ 1907 Nr. 27 S. 841—845.]

Elektrolytische Zerstörung von Stahl und Eisen in Beton. [„Beton und Eisen“ 1907 Heft 7 S. 184—185.]

John Edward Stead: Seigerungen im Stahl. [„The Light Railway and Tramway Journal“ 1907, 5. Juli, S. 11—12.]

Jas. B. Webb: Einfluß von Nickel auf Gußeisen. [„Iron and Coal Trades Review“ 1907, 12. Juli, S. 132.]

Carl Sulzer: Wärmespannungen und Rißbildungen. [„Schweizerische Bauzeitung“ 1907, 27. Juli, S. 41—45.]

W. H. Walker: Der Einfluß mechanischer Kräfte auf die Zersetzung von Eisen. [„Chemiker-Zeitung“ 1907, 24. Juli, S. 739.]

Wärmebehandlung von Draht. (Nach einer älteren Arbeit von J. Dixon-Brunton.) [„The Iron Age“ 1907, 4. Juli, S. 24—25.]

E. F. Law bespricht die nichtmetallischen Verunreinigungen im Stahl. [„Iron Age“ 1907, 22. August, S. 505—506.]

G. J. Gunnar Malmberg: Ueber Stickstoffaufnahme beim Zementieren. (Vgl. dieses Heft S. 1395.) Entgegnung von Hjalmar Braune. [„Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907 Heft 7 S. 432—444.]

Innere Spannungen im Stahl.

Chas A. Trask berichtet über eine eigentümliche Explosionserscheinung, die sich beim

Abbildung 25. Nach dem Härten zersprungenes Stahlstück.

Anlassen des in vorstehender Abbildung dargestellten Stahlstückes, das beim Härten überhitzt worden war, ereignete. [„American Machinist“ 1907, 3. August, S. 77.]

H. M. Howe und Bradley Stonghton haben den Einfluß des Gießens auf die Bildung von Lunkern und Seigerungen an Wachsblöcken studiert. [„Bi-Monthly Bulletin of the American Institute of Mining Engineers“ 1907 Juliheft S. 561—573.]

E. L. Hancock: Erholung von Nickel- und Kohlenstoffstahl von der Ueberlastung. Es ist bekannt, daß die elastischen Eigenschaften von Eisen durch eine Ueberlastung von Zug und Torsion verändert werden, aber allmählich wieder in den ursprünglichen Zustand zurückkehren. Diese Erscheinung wird an Nickel- und Kohlenstoffstählen vom Verfasser untersucht. Die Elastizitätsmodulen werden nach der Erholung völlig die alten, die Elastizitätsgrenze wird sogar manchmal etwas erhöht. Eintauchen des überbelasteten Materials in kochendes Wasser beschleunigt die Erholung. Die Kohlenstoffstähle scheinen sich im allgemeinen rascher zu erholen als die Nickelstähle. [„Philosophical Magazine“ 13. Band Juniheft S. 688—693. Durch „Chemisches Zentralblatt“ 1907, 21. August, S. 644.]

H. M. Howe: Lunker und Seigerungserscheinungen bei Stahlblöcken. [„Metallurgie“ 1907 Heft 16 S. 554—566, Heft 17 S. 575 bis 582.

O. Legierungen und Verbindungen des Eisens.

E. Isaac und G. Tammann: Das Verhalten von Eisen zu Blei, Wismut, Thallium und Cadmium:

Eisen-Blei.

Geschmolzenes Blei löst Eisen bei Temperaturen etwas oberhalb seines Schmelzpunktes nicht, doch finden sich auch Angaben über vermeintliche Eisen-Bleiverbindungen. Eine solche ($Pb_2 Fe$) glaubte Sonnenschein in den Höhlungen einer Eisensau gefunden zu haben. Biewendt glaubte eine Eisen-Bleilegierung mit 3,24 % Blei durch Reduktion einer eisen- und bleihaltigen Schlacke mit Kohle dargestellt zu haben. Reich fand in Handelsblei häufig einen geringen Eisengehalt bis zu 0,07 % Eisen. Diese geringen Mengen konnten aber dem Blei mechanisch beigemengt sein. Die Verfasser vorliegender Arbeit haben nunmehr die Frage nach dem Verhalten von Blei und Eisen beim Zusammenschmelzen der beiden Metalle systematisch untersucht, indem sie Eisen mit 10, 20, 60, 80 und 90 % Blei in Mengen von 20 g im Porzellanrohre zusammenschmolzen und nach erfolgtem Durchrühren der bis auf 1600° erhitzten flüssigen Metalle die Abkühlungskurven bestimmten. Auf letzteren finden sich zwei Haltepunkte, von denen der eine mit dem Schmelzpunkt des Eisens (1527°) bis auf ± 5° und der andere mit dem Schmelzpunkt des Bleies (327°) bis auf ± 1° zusammenfiel. Aus den weiteren Untersuchungen folgt, daß beim Schmelzpunkt des Eisens die beiden flüssigen Metalle praktisch genommen einander nicht zu lösen vermögen. Die Reguli bestanden aus zwei scharf von einander getrennten Schichten; bei der mikroskopischen Untersuchung konnten weder im Blei Einschüsse von Eisen, noch im Eisen Blei festgestellt werden.

Eisen-Wismut.

Marx gab an, daß sich Wismut und Eisen nicht vereinigen, während andere Forscher ein sprödes Wismuteisen erhalten haben wollen.

Beim Zusammenschmelzen der Mischungen mit 10, 50 und 90 % Wismut fanden die Verfasser ein ganz ähnliches Verhalten wie beim Blei.

Eisen-Thallium.

Angaben über das Verhalten von Thallium zu Eisen liegen bisher nicht vor. Erhitzt man 10 g Eisen mit 10 g Thallium im Porzellanrohre, so steigt die Temperatur bis auf 1514°, also bis 13° unter den Schmelzpunkt des Eisens, und steigt dann sehr langsam noch bis auf 1517°, solange Thallium vorhanden ist; bei weiterer Wärmezufuhr destilliert der größte Teil des Thalliums über. Beide Metalle hatten ihre Eigenschaften unverändert beibehalten.

Eisen-Cadmium.

Die Versuche mit Eisen-Cadmium ergaben, daß sich Cadmium in Eisen nicht löst; die Frage aber, ob, wenn man das Eisen in geschmolzenes Cadmium einträgt, das Eisen unlöslich ist, konnte nicht entschieden werden. [„Zeitschrift für anorganische Chemie“ 1907 Band 55 Heft 1 S. 58—62.]

Eisen-Platin.

E. Isaac und G. Tammann: Ueber die Legierungen des Eisens mit Platin.

Das natürlich vorkommende Platin enthält außer anderen Platinmetallen gewöhnlich nicht unerhebliche Mengen Eisen, nämlich 5 bis 20 %. Auch künstlich sind Eisen-Platin-Legierungen dargestellt worden. So schmolz Clarke gleiche Gewichtsteile Platin und Eisen zusammen, und

Daubrée stellte Platin-Eisen-Legierungen mit 17, 50 und 75 % Eisen her und goß aus einer Schmelze mit 17 % Eisen einen Stab, der polarmagnetisch war.

Die Verfasser führten eine Reihe von Untersuchungen durch und gelangten zu folgenden Ergebnissen: Eisen und Platin bilden bei höheren Temperaturen eine lückenlose Reihe von Mischkristallen. Bei tieferen Temperaturen treten Umwandlungen ein, durch welche diese Reihe in zwei weitere Reihen von Mischkristallen zerfällt, von denen die eine von 0 bis etwa 50 % Platin und die andere von 60 bis 100 % Platin sich erstreckt. Im Zustandsdiagramm der Eisen-Platin-Legierungen sind gewisse Aanlogien zu dem der Nickel-Eisen-Legierungen vorhanden. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die Quelle verwiesen werden. [„Zeitschrift für anorganische Chemie" 1907 Band 55 Heft 1 S. 63-71.]

Ferrosilizium.

Die Gefahren des Ferrosiliziums. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 30. August, S. 734.]

Spezialstahl.

F. Lake: Das Schmieden von Spezialstählen. [„American Machinist" 1907, 14. September, S. 289—291.]

O. M. Becker: Ueber die Herstellung von Werkzeugen aus Schnelldrehstahl. [„Eisen-Zeitung" 1907 Nr. 25 S. 438—440.]

J. T. Nicolson schildert die Veränderungen, welche die Werkzeugmaschinen — insbesondere die Drehbänke — durch die Einführung des Schnelldrehstahls erfahren haben. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 28. Juni, S. 2291.]

Fr. Hülle: Schnelldrehstahl und Schnelldrehbetrieb im Werkzeugmaschinenbau. [„Werkstatts-Technik" 1907 Juliheft S. 360—366.]

H. C. H. Carpenter: Schnelldrehstahl. [„The Iron Age" 1907, 14. März, S. 822—824.]

Thos. J. Fay: Spezialstahl für Motorwagen. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 7. Juni, S. 2029—2032.]

Elwood Haynes: Die Verwendung von Stahllegierungen im Automobilbau. [„Engineering News" 1907, 20. Juni, S. 677—678.]

Thos. J. Fay: Spezialstahl für Automobilbau. [„American Machinist" 1907, 6. Juli, S. 874—879.]

F. Lake: Spezialstahl für die Automobil-Konstruktion. [„American Machinist" 1907, 30. März, S. 376—382.]

L. Guillet: Ueber Borstahl. [„Revue de la Métallurgie" 1907 Augustheft S. 784—796.]

Léon Guillet: Ueber Tantalstahl. [„Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences" 1907, 29. Juli, S. 327—329.]

L. Guillet: Neuere Untersuchungen über Vanadiumstahl. [„Revue de la Métallurgie" 1907 Augustheft S. 775—783.]

J. Kent-Smith: Ueber Vanadiumstahl. [„American Machinist" 1907, 3. August, S. 87-88.]

Prüfung von Vanadiumstahl. [„The Iron Trade Review" 1907, 27. August, S. 344—346.]

Eigenschaften und Verwendung des Vanadiumstahls. [„The Iron Trade Review" 1907, 11. Juli, S. 68—70.]

L. Guillet: Ueber die Bestandteile des Spezialstahls. [„Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1907 Band 7 Heft 4 S. 115—120.]

P. Materialprüfung.

I. Mechanische Prüfung.

1. Allgemeines.

Die Wirksamkeit der schwedischen Materialprüfungsanstalt im Jahre 1906. [„Teknisk Tidskrift" 1907, 20. Juli, S. 220—221.]

Carl Sulzer: Wärmespannungen und Rißbildungen. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, 27. Juli, S. 1165—1168.]

C. J. Snyders und P. A. M. Hackstroh: Betrachtungen über mechanische Untersuchung des Eisens mittels Schlagbiegeproben mit eingekerbten Stäben. [„Baumaterialienkunde" 1907, 1. Juli, S. 198—204; 15. Juli, S. 211—219; S. 224—254.]

E. Preuß: Kerbschlagversuche mit verschiedenartigen Schlagapparaten an Proben aus dem gleichen Material. [„Baumaterialienkunde" 1907 Heft 15/16 S. 254—255.]

Prüfungsmaschinen.

Gußeisenprobiermaschine von Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk. [„Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik" 1907, 18. Juli, S. 21.]

Neue Feilenprüfmaschine. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung" 1907, 27. Juli, S. 939—942. Nach „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1907 Nr. 28.]

Charles E. Larard beschreibt die neue im Polytechnischen Institut in London aufgestellte Prüfungsmaschine, die von der Firma J. Buckton & Company in Leeds geliefert wurde. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 2. Aug., S. 387—389.]

2. Untersuchung besonderer Materialien.

Adolf Lippmann: Ueber Versuche mit Lötmitteln. [„Elektrotechnische Zeitschrift" 1907, 29. August, S. 856—860.]

Albert F. Schore beschreibt eine Funkenmethode zur Unterscheidung der Spezialstähle. [„American Machinist" 1907, 31. Aug., S. 219.]

C. E. De Puy: Proben zur Bestimmung der Haftfestigkeit zwischen Beton und Eisen. [„Organ der Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1907 Nr. 7 S. 166—167.]

B. M. Gratama: Material-Versuche mit breitflanschigen Differdinger B. Profil-Trägern (Grey-Trägern). [„Baumaterialienkunde" 1907 Nr. 15/16 S. 225—230.]

3. Lieferungsvorschriften.

Amerikanische Lieferungsvorschriften für Stahlschienen. [„The Engineering News" 1907, 29. Juni, S. 774.]

II. Mikroskopie.

L. Guillet: Die industrielle Verwertung der Metallmikroskopie. [„Le Génie Civil" 1907, 22. Juni, S. 123—126.]

Frederico Giolitti: Ueber den praktischen Wert der Metallographie. [„Rassegna Mineraria" 1907, 21. Juni, S. 277—282.]

P. D. C. Kley: Metallographie in der Praxis. [„De Ingenieur" 1907, 24. August, S. 627—638.]

H. Kinder: Metallographische Betrachtungen über Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in der Praxis. [„Chemiker-Zeitung" 1907, 3. Aug., S. 767—769.]

Pierre Breuil: Untersuchungen über die Bestandteile des gehärteten Stahls. [„Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" 1907 Nr. 3 S. 553—683.]

A. J. Boland beschreibt eigenartige Sägeschnitte bei Eisenbahnschienen. [„De Ingenieur" 1907, 3. August, S. 585—588.]

Robert Job bespricht die Ursache der Schienenbrüche vom metallographischen Standpunkt. [„Cassiers Magazine" 1907 Maiheft S. 66—74.]

III. Analytisches.

1. Allgemeines.

Dr. Franz Peters: Elektroanalytische Forschungsergebnisse (Eisen). [„Glückauf" 1907, 24. August, S. 1069.]

Maßflüssigkeiten und Titersubstanzen.

W. Schloesser: Beiträge zur Prüfung maßanalytischer Meßgeräte. [„Zeitschrift für analytische Chemie" 1907 Nr. 6 S. 392—414.]

P. Kusnezoff: Zum Ablesen von Büretten. [„Zeitschrift für analytische Chemie" 1907 Nr. 8 S. 515—516.]

Heinrich Leiser: Automatische Abmeßvorrichtungen für Titrationsanlagen. [„Zeitschrift für angewandte Chemie" 1907, 6. September, S. 1564—1566.]

Neue Laboratoriumsapparate.

Neuere Halterformen für Kolben, Probiergläser, Thermometer u. a. [„Chemiker-Zeitung" 1907 Nr 50 S. 630.]

Apparat zur Analyse von Heizgasen. [„The Engineer" 1907, 5. Juli, S. 18.]

Heinrich Leiser: Wasserbad mit konstantem Niveau und Vorwärmung. [„Zeitschrift für angewandte Chemie" 1907, 12. Juli, S. 1185.]

A. Kleine: Gasentwicklungsapparat. [„Zeitschrift für analytische Chemie" 1907, Nr. 8 S. 523—524.]

Abbildung 26.

G. Mars beschreibt den in nebenstehender Abbild. 26 ersichtlichen Apparat zur quantitativen Bestimmung des in technischen Eisenkohlenstoff-Legierungen enthaltenen Eisenkarbides. Der etwa 1 l fassende Lösungskolben A besitzt an seinem unteren Ende einen mit Hahn a versehenen Rohransatz mit verengter Spitze d, über den bei S das eingeschliffene Filtrierröhrchen C gesetzt werden kann. Bei S_1 ist ein Tropftrichter B mit weiter Ausflußöffnung eingeschliffen. Ueber die 7 mm weite Oeffnung c kann ein Gummischlauch gestülpt werden. [„Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde" 1907 Heft 3 S. 113—115.]

Randolph Bolling beschreibt einen automatischen Azetylenerzeuger für Laboratorien. [„Engineering and Mining Journal" 1907, 31. August, S. 396.]

2. Untersuchung der Erze, des Eisens und seiner Legierungen.

Allgemeines.

Wie prüft man die Roheisensorten auf ihre chemische Beschaffenheit? [„Eisen-Zeitung" 1907 Nr. 34 S. 600—601.]

Hjalmer Eriksson: Schnellanalysen (Eisenbestimmung in Erzen, Phosphorbestimmung). [„Bihang till Jernkontorets Annaler" 1907 5. Heft S. 304—308, 8. Heft S. 458—463.]

Chrom.

Dr. H. Bollenbach: Die maßanalytische Bestimmung des Chroms durch Kaliumpermanganat. [„Chemiker-Zeitung" 1907, 31. Juli, S. 760—761.]

Kalk und Magnesia.

Carl Balthasar: Bestimmungen von Kalk und Magnesia. [„Tonindustrie-Zeitung" 1907 Nr. 88 S. 1152—1154.]

Kohlenstoff.

Gordon C. Mills: Kohlenstoffbestimmung nach Shimer. [„The Iron Age" 1907, 5. September, S. 623.]

Nickel.

M.-Emm. Pozzi-Escot beschreibt eine neue sehr empfindliche Methode zum qualitativen Nachweis von Nickel. [„Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences" 1907, 19. August, S. 435—436.]

Dr. Hermann Großmann und Dr. Bernhard Schuck: Die Bestimmung des Nickels als Nickeldicyandiamidin und seine Trennung von Eisen und Aluminium. [„Chemiker-Zeitung" 1907, 14. September, S. 911—912.]

Phosphor.

Gunner Jörgensen: Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure als Phosphormolybdänsäure. [„Zeitschrift für analytische Chemie" 1907 Nr. 6 S. 370.]

G. Misson: Kolorimetrische Phosphorbestimmung im Stahl. [„Revue universelle des Mines" 1907 Juliheft S. 100—102.]

Titan.

Edmund Knecht: Eine empfindliche Reaktion auf Titan. [„Chemiker-Zeitung" 1907 Nr. 51 S. 639.]

Dr. F. Willy Hinrichsen: Ueber die maßanalytische Bestimmung von Titan. [„Chemiker-Zeitung" 1907, 24. Juli, S. 738.]

3. Brennstoffe.

Heinrich Trachsler: Die eidgenössische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich. [„Schweizerische Bauzeitung" 1907, 24. August, S. 91—96.]

J. T. Dunn: Die Kohlenanalyse vom kommerziellen Gesichtspunkt. [„The Colliery Guardian and Journal of the Coal and Iron Trades" 1907, 10. Mai, S. 864—866; 24. Mai, S. 957—958.]

S. W. Parr: Kohlenuntersuchung. [„Engineering and Mining Journal" 1907, 29. Juni, S. 1242—1246.]

Hansen Rawles beschreibt ein Kalorimeter für flüssige Brennstoffe. [„Journal of the Society of Chemical Industry" 1907, 29. Juni, S. 665-667.]

Gasanalysator nach Gebhardt. [„Rigasche Industrie-Zeitung" 1907 Nr. 11 S. 146.]

Beasleys selbstregistrierendes Gas-Kalorimeter. [„Engineering" 1907, 12. Juli, S. 46—48.]

Hans Pleyer und Dr. Ed. Graefe. Ueber Heizwertbestimmung von Gasen. [„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1907, 7. September, S. 831—832.]

Randolph Bolling: Prüfung von Generatorgas auf Schwefel. [„The Iron Age" 1907, 8. August, S. 361.]

4. Wasserprüfung.

John G. A. Rhodin: Beurteilung des Kesselspeisewassers nach der Analyse. [„The Engineer" 1907, 31. Mai, S. 539—540.]

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die HAUPT-VERSAMMLUNG findet am 20. Oktober 1907, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthause zu Gleiwitz statt.

TAGES-ORDNUNG:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Königl. Berginspektors Ziekursch-Zabrze: Die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes.
4. Referat des Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Ziehl-Gleiwitz: Ueber Schnellentladewagen mit besonderer Berücksichtigung des Hüttenbetriebes.
5. Vortrag des Zivilingenieurs C. Michenfelder-Düsseldorf: Wechselwirkung zwischen Kranbau und Hüttenbetrieb.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 40. 2. Oktober 1907. 27. Jahrgang.

Die Eisenindustrie Oesterreichs während der letzten 25 Jahre.*

Von Wilhelm Kestranek, Zentraldirektor

der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft und der Böhmischen Montan-Gesellschaft.

Als das „Iron and Steel Institute" vor 25 Jahren hier tagte, sprach der berühmte Lehrer Peter von Tunner über die Eisenindustrie Steiermarks und Kärntens als Vertreterin der Eisenindustrie Oesterreichs überhaupt. Er bereitete die Teilnehmer der Versammlung, die sich damals, so wie heute, anschickten, die Erzeugungsstätten der österreichischen Eisenindustrie aufzusuchen, darauf vor, daß eine Enttäuschung sie erwarte, und seine Ausführungen galten eigentlich nur der Anführung der Gründe, warum die österreichische Eisenindustrie im allgemeinen und jene Steiermarks und Kärntens im besonderen rückständig geblieben und von jener Englands, Deutschlands und selbst Frankreichs und Belgiens überflügelt worden sei.

Er verwies auf die stolze Vergangenheit der uralten Eisenindustrie der Alpenländer und unterließ dabei nicht, die Sage zu erwähnen, daß aus norischem Eisen, das von den Römern aus den Alpenländern bezogen wurde, die Nägel verfertigt worden sein sollen, mit denen Christus ans Kreuz geschlagen wurde.

Die Eisenindustrie Oesterreichs mag damals nach jenen Schilderungen Peters von Tunner in der Rolle eines verarmten Edelmannes erschienen sein, der mit Stolz in die Vergangenheit, aber mit Sorge in die Zukunft blickt. Die Eisenindustrie der Monarchie hat indessen nicht untätig diese Rolle übernommen, sondern vielmehr alles darangesetzt, ihre Stellung zu behaupten, und ich glaube, unter Hinweis auf die Entwicklung der heimischen Eisenindustrie in den letzten 25 Jahren, sagen zu können, daß ihr dies gelungen ist, wenn sie auch, aus den später zu entwickelnden Gründen, nicht jene Entfaltung aufzuweisen hat, deren sich die führenden Länder während der verflossenen 25 Jahre zu erfreuen hatten.

Um dies festzustellen, soll zunächst die heutige Roheisenerzeugung mit jener vor 25 Jahren in Vergleich gezogen werden.

Im Jahre 1882 betrug die Welterzeugung an Roheisen, die sich im Jahre 1807, also vor 100 Jahren, auf 760 000 Tonnen* belaufen hatte, rund 21 000 000 Tonnen, eine Ziffer, zu der die bedeutendsten Eisen herstellenden Länder wie folgt beisteuerten:

		Tonnen
1. Großbritannien	rund	8 600 000
2. Die Vereinigten Staaten Nord-Amerikas	„	4 600 000
3. Deutschland (einschl. Luxemburg)	„	3 400 000
4. Frankreich	„	2 000 000
5. Belgien	„	700 000
6. Oesterreich-Ungarn	„	600 000
7. Rußland	„	400 000
8. Schweden	„	400 000
9. Spanien	„	100 000

Die jährliche Roheisenerzeugung aller Staaten kann heute mit rund 61 500 000 Tonnen angenommen werden, woran die verschiedenen Länder in folgender Rangordnung beteiligt sind:

		Tonnen
1. Die Vereinigten Staaten Nord-Amerikas	mit rund	27 000 000
2. Deutschland (einschl. Luxemburg)	„ „	12 800 000
3. Großbritannien	„ „	10 100 000
4. Frankreich	„ „	3 400 000
5. Rußland	„ „	2 800 000
6. Oesterreich-Ungarn	„ „	1 900 000
7. Belgien	„ „	1 500 000
8. Schweden	„ „	600 000
9. Spanien	„ „	400 000

Aus dieser Uebersicht geht hervor, daß die Eisenindustrie der Monarchie, die vor 25 Jahren in der Reihe der Eisen erzeugenden Länder an sechster Stelle stand, auch heute den gleichen Platz einnimmt, während sich zwischen den anderen Ländern mannigfache Verschiebungen ergeben haben. So hat in der Zwischenzeit Großbritannien die führende Rolle an die Ver-

* Diese Abhandlung wurde der Herbstversammlung des „Iron and Steel Institute", die am 23. und 24. September d. J. in Wien stattfand, vorgelegt.

* Es handelt sich überall um metrische Tonnen (zu 1000 kg).

einigten Staaten, die damals an zweiter Stelle standen, abtreten müssen und ist seit einigen Jahren auch von Deutschland überflügelt worden. Frankreich, wo die Verhältnisse der Eisenindustrie den hierzulande herrschenden nach mancher Richtung ähneln, vermochte seinen Platz an vierter Stelle zu behaupten. Der fünfte Platz, den heute Rußland inne hat, wurde von Belgien eingenommen, dessen Eisenerzeugung damals noch größer war, als die unserer Monarchie.

An dieser Erhöhung der Roheisengewinnung Oesterreich-Ungarns, die im Gesamt-Ausmaß der in demselben Zeitraume von Großbritannien erreichten Steigerung nahekommt, hat die Eisenindustrie Oesterreichs den Hauptanteil.

Im Jahre 1882 entfielen von der Roheisenerzeugung in Höhe von 612 000 t auf Oesterreich 436 000 t (davon 230 000 t Holzkohlenroheisen) und auf Ungarn 176 000 t, während zu der heutigen Gesamtmenge von 1 910 000 t Oesterreich 1 434 000 t (davon 52 000 t Holzkohlenroheisen), Ungarn 430 000 t und Bosnien 46 000 t beiträgt.

Des Interesses halber mag angeführt werden, daß während der verflossenen 25 Jahre die Welterzeugung an Roheisen dem Werte nach von rund 1700 Millionen Kronen auf rund 4800 Millionen Kronen stieg, während sich der Wert der Goldgewinnung in derselben Zeit von 510 Millionen Kronen auf 1950 Millionen Kronen hob.

Der Wert der Roheisenerzeugung beträgt also heute ungefähr das 2 1/2 fache des Wertes der Goldausbeute.

Wenn Peter von Tunner schon vor 25 Jahren den Vorsprung der Länder, die in der europäischen Eisenindustrie damals die Führung hatten, gegenüber Oesterreich-Ungarn hauptsächlich damit begründete, daß jene Länder, namentlich Großbritannien, Deutschland und Belgien, Ueberfluß an ausgezeichneten mineralischen Brennstoffen haben, so gilt dies auch noch heute, wo gesagt werden kann, daß der Aufschwung der österreichischen Eisenindustrie bedeutender wäre, wenn ihr der mineralische Brennstoff, der in der Eisenindustrie gegenüber der Holzkohle der früheren Jahrzehnte heute allein in Betracht kommt, d. i. der Koks, in größeren Mengen zur Verfügung stünde.

Unserer Monarchie mangelt es aber an verkokbarer Kohle und sie ist demzufolge auf den Bezug von Koks aus dem Auslande, in erster Linie aus Deutschland, angewiesen. Die Koksherstellung in Oesterreich betrug im Jahre 1906 nur 1 700 000 t, während sie für die anderen Staaten mit folgenden Mengen angegeben wird:

	Tonnen
für Frankreich im Jahre 1906 . . mit	1 700 000
„ Rußland . . . . „	2 000 000
„ Belgien im Jahre 1905 . . . „	2 200 000
„ Großbritannien im Jahre 1905 „	18 300 000
„ Deutschland im Jahre 1906 . „	20 300 000
„ die Vereinigten Staaten im Jahre 1905 . . . . „	29 200 000

Unsere Monarchie führt derzeit jährlich ungefähr 600 000 t Koks ein, dagegen nur 300 000 t aus, so daß ein Mehrbezug von ungefähr 300 000 t aus dem Auslande notwendig erscheint.

Oesterreich-Ungarn verfügt über einige sehr reiche Erzvorkommen, wobei nur auf den weltberühmten steirischen Erzberg verwiesen werden soll, es ist aber an der ausgedehnteren Verhüttung der Erze durch den erwähnten Brennstoffmangel behindert und gehört heute noch zu jenen Ländern, die Eisenerze in das Ausland ausführen, indem die jährliche Einfuhr an Eisenerzen 246 000 t, die Ausfuhr, zu der allerdings Ungarn den Hauptanteil beiträgt, dagegen 324 000 t beträgt, so daß der Unterschied von immerhin 78 000 t an das Ausland abgegeben wird.

Es kann heute wohl als festes Gesetz hingestellt werden, daß für die Entfaltung der Eisenindustrie eines Landes neben dem Einflusse seiner Verbrauchsfähigkeit nicht so sehr sein Vermögen an Eisenerz, als vielmehr sein Reichtum an mineralischem Brennstoff von ausschlaggebender Bedeutung ist. So sehen wir denn auch, daß Länder, wie Schweden und Spanien, die reich an Erz, aber arm an Brennstoff sind, den größten Teil ihrer Erzförderung an die brennstoffreichen Länder abgeben und selbst — im Verhältnis zu ihrem Erzreichtume — in nur unbedeutenden Mengen Roheisen erzeugen, während Länder wie Großbritannien, das auf die Einfuhr von Eisenerzen sogar in ausgedehntem Maße angewiesen ist, dann Deutschland — das gleichfalls Erze in nicht unerheblichen Mengen vom Auslande beziehen muß — eine führende Rolle inne haben, von den glücklichen Vereinigten Staaten nicht zu sprechen, die in Ueberfluß von Erz und verkokbarer Kohle schwelgen und naturgemäß schon deshalb an der Spitze stehen.

Was die Zahl und Beschaffenheit der Soldaten für die Schlagfertigkeit eines Heeres ist, bedeutet die Menge und Beschaffenheit der Erze für die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenindustrie eines Landes, und was die Führung und Bewaffnung einem Heere gilt, heißt für sie der mineralische Brennstoff. Wie nun für ein Heer unter sonst gleichen Voraussetzungen die Ueberlegenheit der Führung und Bewaffnung heutzutage erfolgverheißender ist, als lediglich die Ueberzahl der Truppen, so will es mir scheinen, daß für die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenindustrie eines Landes mehr die Güte und die Menge des vorhandenen mineralischen Brennstoffes als das Erzvermögen entscheidend ist.

Wenn dieses Gleichnis noch weiter gesponnen werden darf, so sei erwähnt, daß das Verhältnis zweier sich im Wettkampfe Messenden außer den angeführten Gründen natürlich auch noch von anderen wesentlichen Umständen beeinflußt wird, so von der Stärke der Schutzwälle — in unserer Sprache Schutzzölle genannt — von den

natürlichen Hilfsquellen und dem Kapitalreichtume der beiden Streiter, was in unserem Falle gleichbedeutend ist mit der Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes. Schließlich hängt das Kriegsglück auch davon ab, ob die Streitmassen von Krankheit und Seuche verschont bleiben. Solche Krankheiten, meist ansteckender Natur, sind auf unserem Gebiete Arbeiterausstände und andere, die Erzeugung behindernde Gestaltungen.

So glaube ich, daß beispielsweise die Entwicklung der englischen Eisenwerke in den letzten Jahrzehnten erfolgreicher gewesen wäre, wenn sie nicht durch Arbeiterverbände, von deren Machtspruch die Einführung technischer Neuerungen vielfach abhängig gemacht wurde, unterbunden gewesen wäre.

Insbesondere muß hinsichtlich der Kaufkraft des österreichischen Marktes bemerkt werden, daß sie noch sehr entwicklungsbedürftig ist, da ausgedehnte Ländergebiete — und zwar nicht nur die gebirgigen Alpenländer, sondern auch der Osten des Reiches — eine angespannte, schöpferische Tätigkeit vermissen lassen.

Es sei hier angeführt, daß in Oesterreich der Jahresabsatz

	Tonnen
an Handelseisen nicht mehr als	350 000
„ Trägern „ „ „	150 000
„ Schienen „ „ „	70 000
„ Feinblechen „ „ „	65 000

beträgt.

Da die Größe des Eisenverbrauches eines Landes selbstverständlich wesentlich auch von der Einwohnerzahl abhängt, so seien zur Beurteilung der eben angeführten Zahlen, insbesondere auch zur Beurteilung der Höhe der Roheisenerzeugung, die jetzigen Bevölkerungsziffern der einzelnen Länder, und zwar vergleichsweise mit dem Jahre 1882, angegeben. Es betrug die Bevölkerung im Jahre

	1882	1906
in den Vereinigten Staaten	49 000 000	90 700 000
„ Deutschland	45 500 000	61 500 000
„ Großbritannien	31 400 000	44 200 000
„ Frankreich	36 000 000	39 300 000
„ Rußland	77 000 000	120 000 000
„ Oesterreich-Ungarn	42 700 000	49 100 000
Hiervon entfallen		
auf Oesterreich	—	27 300 000
„ Ungarn	—	20 000 000
„ die besetzten Länder	—	1 800 000
in Belgien	5 900 000	7 300 000
„ Schweden	—	5 300 000
„ Spanien	—	18 500 000

Der jährliche Verbrauch in Kilogramm auf den Kopf der Bevölkerung kann, berechnet auf Grund der Roheisenerzeugung und unter Berücksichtigung des Außenhandels in Maschinen und sonstigen Eisenwaren für die verschiedenen Länder, heute wie folgt angenommen werden:

	kg
Vereinigte Staaten Nordamerikas	320
Großbritannien	220
Belgien	160
Deutschland	145
Frankreich	65
Oesterreich	50
Ungarn	25
Rußland	25

Den Gradmesser für die industrielle Stärke eines Landes bildet aber weniger die Eisenerzeugung, als die Gewinnung und der Verbrauch an mineralischen Brennstoffen. Es sei deshalb hier die Kohlenförderung der verschiedenen Länder im Jahre 1906 angeführt:

			Tonnen
Vereinigte Staaten			375 500 000
Deutschland			193 500 000
Hiervon:	Steinkohle	137 100 000	
	Braunkohle	56 400 000	
Großbritannien			255 000 000
Frankreich			34 300 000
Hiervon:	Steinkohle	33 600 000	
	Braunkohle	700 000	
Rußland			19 600 000
Oesterreich			37 700 000
Hiervon:	Steinkohle	13 500 000	
	Braunkohle	24 200 000	
Belgien			23 600 000

An jährlichem Kohlenverbrauche in Kilogramm auf den Kopf der Bevölkerung weisen die verschiedenen Länder folgende Zahlen auf:

	kg
Großbritannien	4680
Die Vereinigten Staaten Nordamerikas	4050
Deutschland	3140
Belgien	2980
Oesterreich	1370
Frankreich	1190

Es kann wohl ausgesprochen werden, daß sich die Lebhaftigkeit der allgemeinen industriellen Betätigung der genannten Länder gegeneinander ebenso verhält, wie die angeführten Kohlenverbrauchszahlen, die übrigens mit geringen Unterschieden auch dem Verhältnis der Kohlenförderungsziffern, bezogen auf den Kopf der Bevölkerung, entsprechen. Diese Zahlen stellen somit die Maße des wirtschaftlichen Kräfteverhältnisses der genannten Kulturländer dar.

Es muß betont werden, daß der größere Teil der Kohlenförderung in Oesterreich aus Braunkohle besteht, so daß mit Rücksicht hierauf der Heizwert der Kohlengewinnung Oesterreichs jener Frankreichs ungefähr gleich erachtet werden kann. Der Kohlenbedarf Oesterreich-Ungarns wird indessen durch die eigene Förderung nicht gedeckt, indem jetzt noch rund 7 500 000 t, und zwar ausschließlich Steinkohlen, eingeführt, dagegen 8 100 000 t ausgeführt werden; von diesen sind jedoch nur etwa 900 000 t Steinkohle, während 7 200 000 t aus Braunkohle bestehen. Wenn nicht lediglich die Gewichtszahlen, sondern der Heizwert berechnet wird, so überwiegt die Einfuhr dem Brennwerte nach die Ausfuhr.

Die österreichische Eisenindustrie wird nicht nur durch den Mangel an mineralischem Brennstoffe beeinträchtigt, sondern auch durch den Umstand, daß er nur auf kostspieligen Verkehrswegen zu den Haupterzeugungsstätten geschafft

werden kann. Die Mittelpunkte der Roheisenerzeugung in Böhmen und Steiermark befinden sich wohl an reichen Fundstätten von Eisenerzen und verfügen an Ort und Stelle über mächtige Kohlenlager, entbehren aber vollständig der Kokskohlen und sind auf die Zufuhr von Koks aus den Kohlengebieten von Mährisch-Ostrau, Preußisch-Schlesien und Westfalen angewiesen. Dagegen verfügt der im Ostrauer Gebiete selbst gelegene Hauptsitz der Roheisenerzeugung zwar reichlich über Koks, bezieht dagegen die Erze, verteuert durch bedeutende Eisenbahnfrachten, vorwiegend aus Ungarn. Die Hochofenwerke im Süden der Monarchie, wie die bosnischen, erfreuen sich zwar bedeutender Erzvorkommen, es fehlt ihnen jedoch der mineralische Brennstoff.

So gibt es denn in Oesterreich keine einzige Erzeugungsstätte von Roheisen, der Erz und Koks an Ort und Stelle zu Gebote stehen.

Wenn nun die österreichische Eisenindustrie trotz des dargestellten Mangels an mineralischem Brennstoffe, trotz des die Herstellung verteuernden Umstandes, daß entweder der Brennstoff oder das Erz nur durch kostspielige Verfrachtungen zur Stätte der Erzeugung geschafft werden kann, und trotz der eingeschränkten Aufnahmefähigkeit ausgedehnter Teile des Reiches während der letzten 25 Jahre mit den anderen Eisen erzeugenden Ländern wenigstens im Verhältnis Schritt zu halten vermochte, so ist dies drei Gründen zuzuschreiben: Zunächst dem ausreichenden Zollschutze, hinter dessen Wall eine gedeihliche Entwicklung der Eisenindustrie möglich wurde, dann dem Zusammenschlusse der Eisenwerke in Schutzverbänden, durch die ein verderblicher Wettbewerb hintangehalten wurde, und drittens der Vereinigung kleinerer Erzeugungsstätten zu größeren Einheiten, Umstände, von denen die beiden zuletzt angeführten die Anwendung wirtschaftlich vorteilhafter Arbeitsverfahren ermöglichten.

Zur Beurteilung der Höhe der österreichischen Schutzzölle für Eisen soll im nachstehenden eine vergleichende Gegenüberstellung der Zollsätze einiger schutzzöllnerischer Länder für die am meisten ins Gewicht fallenden Fabrikate gegeben werden:

Zollsatz f. d. Tonne in Kronenwährung für	Vereinigte Staaten	Deutschland	Frankreich	Oesterreich-Ungarn
Roheisen	19,4	11,7	14,3	15,0
Grobbleche ...	54,4—108,8	58,5	71,4	90,0
Träger	54,4	29,3	47,6	70,0
Eisenbahnschienen ...	38,1	29,3	57,1	60,0
Stabeisen	65,3—87,0	29,3	47,6	60,0

Wenn jemand über die Höhe des Schutzzolles, den die österreichische Eisenindustrie genießt, und die daraus entspringenden Preise der Eisenerzeugnisse im Inlande erstaunt und mit Neid erfüllt sein sollte, so mag ihm gesagt sein, daß ihr ein großer Teil des Gewinnes, der den Eisenwerken zufällt, vom Staate und den anderen selbständigen Körperschaften, wie Land, Bezirk und Gemeinde, in Form von Steuern abgefordert wird.

Zur Erläuterung dieser Tatsache mag angeführt werden, daß die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft im Vereine mit der ihrer Oberaufsicht unterstehenden Böhmischen Montan-Gesellschaft in den letzten acht Jahren, nämlich während der Geltungsdauer des neuen Steuergesetzes, an den Staat und an die anderen angeführten Körperschaften 21 840 000 K bezahlte und an die Aktionäre 62 650 000 K abführte, so daß die ersteren, die gleichsam Vorzugsaktionäre ohne jede Einlage darstellen, mehr als ein Viertel, dagegen die wirklichen Aktionäre, von denen die ganze Gefahr des Unternehmens zu tragen ist, weniger als drei Viertel des Erträgnisses erhalten haben. Nach dem eigenartigen Aufbau des Steuergesetzes ist es in einem Jahre sogar geschehen, daß die Aktionäre der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft an Gewinnanteilen 3 877 500 K, der Staat und die gesamten Körperschaften dagegen 4 116 107 K bezogen.

Die Gefilde der Seligen können also nach dieser Richtung hin in Oesterreich nicht gesucht werden, wohl aber muß man sie in den Vereinigten Staaten erblicken, wo die unter den günstigsten Erzeugungsverhältnissen arbeitende und durch hohe Zölle geschützte Eisenindustrie so wenig durch öffentliche Abgaben belastet ist, daß daselbst — nach Erkundigungen an maßgebender Stelle — ein Unternehmen, das in einem Jahre einen Reingewinn von 1 500 000 $ erzielte, an öffentlichen Abgaben nur 6000 $ zu leisten hatte.

Der Zollschutz, dessen sich die österreichische Eisenindustrie erfreuen durfte, hat indessen bewirkt, daß sich Oesterreich von dem Bezuge ausländischen Eisens vollständig freimachen konnte, und so sehen wir, daß, während noch vor 25 Jahren ein bedeutender Teil des heimischen Bedarfes selbst an solchen Erzeugnissen, bei denen die besondere Güte ausschlaggebend ist, im Auslande gedeckt werden mußte, inzwischen inländische Ware an Stelle der fremden getreten ist.

Wenn vor 25 Jahren die inländischen Eisenbahnen einen großen Teil der benötigten Radreifen, insbesondere für Personenzuglokomotiven, vom Auslande bezogen, so werden jetzt bei den Bahnverwaltungen nur mehr inländische Erzeugnisse verwendet. Während damals in inländischen Werkstätten der englische Werkzeugstahl der angesehenste war, ist er heute durch den höchstwertigen Qualitätsstahl österreichischer Stahlwerke vollständig verdrängt. Während

damals die Kriegsverwaltung Stahlgeschütze, Geschosse und Panzerungen von den angesehensten Verfertigern des Auslandes bezog, und die Kriegsschiffe der Monarchie vorwiegend aus fremdländischen Fabrikaten gebaut wurden, stehen ihr heute heimische Panzerplattenerzeuger, Geschütz- und Geschoßfabriken zur Verfügung, deren Erzeugnisse den Vergleich mit keinen anderen zu scheuen brauchen, und in unseren Seewässern schwimmen jetzt Panzerschiffe neuester Bauart, deren Bestandteile vom Kiel bis zur Mastspitze in heimischen Werkstätten hergestellt worden sind.

So hat sich Oesterreich in den letzten 25 Jahren sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Güte der im Inlande benötigten Eisenerzeugnisse vom Auslande vollständig unabhängig gemacht, und der Schutzzoll hat demnach seinen Hauptzweck vollständig erfüllt.

Wie bereits erwähnt wurde, hat sich während dieser Zeit die österreichische Eisenindustrie zu Verbands-Einrichtungen, die nahezu alle Zweige der Eisenerzeugung umfassen, zusammengeschlossen; dadurch war ihr die Möglichkeit gegeben, die Vorteile des Zollschutzes auszunutzen und in weiterer Folge die Kraft zu gewinnen, nicht nur das inländische Absatzgebiet gegen fremden Einbruch erfolgreich zu verteidigen, sondern auch — bei halbwegs günstiger Lage des Weltmarktes — an seiner Versorgung einen, wenn auch nur bescheidenen, Anteil zu erringen.

Wie sehr sich in dieser Beziehung die Verhältnisse während der letzten 25 Jahre geändert haben, erhellt am besten daraus, daß noch im Jahre 1895 der Einfuhr an Eisen und Eisenwaren in Höhe von 230 000 t eine Ausfuhr von kaum 40 000 t gegenüberstand, so daß die Einfuhr um mehr als 190 000 t die Ausfuhr überwog, während im Jahre 1906 an Eisen und Eisenwaren 120 000 t eingeführt, dagegen 240 000 t ausgeführt wurden, so daß sich ein Ueberschuß in der Ausfuhr von 120000 t zeigt.

Im Jahre 1895 wurden an Roheisen allein 174 000 t eingeführt, dagegen nur 9000 t ausgeführt. Bis zum Jahre 1906 ging die Einfuhr an Roheisen jedoch auf 62 000 t zurück, während die Ausfuhr auf 74 000 t stieg.

Es wurde bereits gesagt, daß auch die österreichische Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten, dem Zuge der Zeit folgend, die zerstreuten kleineren Erzeugungsstätten vielfach zu größeren Einheiten zusammengeschlossen hat, und daß dadurch — im Verein mit der Aufteilung der Erzeugung durch die Verbände — die Möglichkeit der Anwendung wirtschaftlich vorteilhafter Arbeitsverfahren geschaffen wurde.

25 Jahre sind gerade verstrichen, daß sich beispielsweise die Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft aus dem Zusammenschlusse von neun Unternehmungen gebildet hat, die damals 33 Erzeugungsstätten umfaßten, 165 000 t Roheisen und 620 000 t Kohle jährlich gewannen und 17 500 Arbeiter beschäftigten. Dasselbe Unternehmen stellt heute 470 000 t Roheisen dar und fördert 1 200 000 t Kohle, wobei insgesamt nur 13 400 Arbeiter beschäftigt werden.

Wie sehr die Verhältnisse in Oesterreich zu einer durch die Schutzverbände einerseits und durch die Vereinigung der Betriebe anderseits ermöglichten sachgemäßeren Arbeitsteilung drängen, erhellt am besten daraus, daß beispielsweise der Jahresabsatz an Trägern in Oesterreich im Durchschnitte der letzten zehn Jahre nur 95 000 t betrug und derzeit noch nicht höher als 150 000 t ist, in die sich fünf Werke teilen, oder daß sich der Bedarf der österreichischen Eisenbahnen an Schienen während der letzten zehn Jahre auf durchschnittlich nicht mehr als 80 000 t jährlich belief, eine Ziffer, die auch heute nicht überschritten wird. An der Erzeugung dieser geringen Mengen haben gleichfalls nicht weniger als fünf Hüttenwerke Anteil.

Theoretiker behaupten, daß Schutzzölle und Unternehmerverbände den technischen Fortschritt lähmen, weil sie den Beteiligten mühelos reichlichen Gewinn in den Schoß werfen. Dementgegen kann aber die österreichische Eisenindustrie mit Selbstbewußtsein feststellen, daß sich bei ihr dieser Lehrsatz als unzutreffend erweist, indem sie darauf bedacht ist, ihre Erträgnisse zur technischen Ausgestaltung ihrer Betriebe im weitesten Maße heranzuziehen. Die österreichischen Eisenwerke haben sich alle neuzeitlichen Hilfsmittel für eine wirtschaftlich günstige Arbeitsweise nutzbar gemacht, sie sind darin aber naturgemäß beschränkt, da ihre Anlagen und Betriebsmittel der Vielfältigkeit der Erzeugnisse angepaßt und auf den verhältnismäßig geringen Verbrauch des Inlandes zugeschnitten sein müssen. Die österreichische Eisenindustrie durfte deshalb neuartige Anlagen, wie sie etwa der Großbetrieb in den Vereinigten Staaten gezeitigt hat, nicht sklavisch nachahmen, sondern mußte sie den gegebenen Verhältnissen anpassen.

Etwas ganz Verschiedenes ist es, ein Schienenwalzwerk zu errichten, das jährlich 800000 t erzeugt, wie das in den Vereinigten Staaten vorkommt, oder, wie dies hierzulande der Fall ist, fünf Schienenwerke zu betreiben, die sich in das Zehntel jener Erzeugungsmenge teilen müssen und gezwungen sind, Schienen, Träger, Schwellen und ähnliche Walzware auf ein und derselben Strecke herzustellen.

Wenngleich auch die österreichischen Hüttenwerke bestrebt sind, sich alle Hilfsvorrichtungen, die auf Ersparnis von Menschenarbeit abzielen, dienstbar zu machen, so sind sie dabei vielfach doch nicht so weit gedrängt, wie amerikanische Werke, für die der Mangel an Arbeitskräften

und die Höhe der Löhne die Richtung vorschreiben. Während dort der Bedarf an Arbeitskräften durch Einwanderung gedeckt werden muß, fließt aus unserer Monarchie, besonders aber aus der andern Reichshälfte also aus Ungarn, wo der Auswanderungsverkehr geradezu eine staatliche Förderung erfuhr, ein gewaltiger Menschenstrom ab, und es ist tief bedauerlich, daß unser Reich heute an der Spitze jener Länder steht, die der übrigen Welt Arbeitskräfte zuführen. In dem letzten, mit dem 30. Juni 1906 endenden Jahre betrug die Zahl der Auswanderer 265000, von denen 153000 aus Ungarn stammten. Allein im Monat März d. J. wanderten 43000 Personen aus Oesterreich-Ungarn in den Vereinigten Staaten ein, darunter wiederum 27400 Ungarn. Mit diesen Ziffern überflügelte unsere Monarchie sogar Italien, das bis jetzt die größte Auswandererzahl stellte.

Wenn Sie nun die verschiedenen Hauptstätten der Eisenerzeugung Oesterreichs in Augenschein nehmen werden, so müssen Sie bei Beurteilung der Frage, ob die Werksanlagen in ihren Verbesserungen den neuesten Anforderungen entsprechen oder nicht, sich jederzeit die geschilderten Verhältnisse vor Augen halten und insbesondere dessen eingedenk bleiben, daß der Verbrauch an Eisen im Inlande noch sehr beschränkt ist, daß eine durch weitestgehende Gliederung in Sondergebiete erreichbare Massenerzeugung, wie sie in den Vereinigten Staaten, in Großbritannien und Deutschland zu finden ist, ausgeschlossen erscheint, daß vielmehr die österreichischen Hüttenwerke genötigt sind, verhältnismäßig geringe Herstellungsziffern auf die vielfältigsten Eisenerzeugnisse aufzuteilen.

Unter Berücksichtigung aller hierzulande herrschenden Verhältnisse glauben die österreichischen Eisenwerke das nur eben Mögliche an technischen Fortschritten geleistet zu haben und sehen mit Beruhigung Ihrem fachmännischen Urteile entgegen.

Sie werden dort, wo die Voraussetzungen für eine größere Roheisenherstellung gegeben sind, wie bei der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft, sowie in Witkowitz Hochöfen finden, die bis zu 450 t täglicher Leistung aufweisen und mit den allerneuesten Einzelvorrichtungen, wie selbsttätige Aufgabe der Beschickung, ausgestattet sind. Sie werden der weitestgehenden Ausnutzung von Hochofengasen begegnen, wie beispielsweise in dem Eisenwerke Königshof der Böhmischen Montan-Gesellschaft, wo Hochofengasmaschinen von mehr als 6000 P. S. im Betriebe stehen, durch die nicht nur die Hochofengebläse, sondern auch ein Feinblechwalzwerk (das bedeutendste der Monarchie) vollständig betrieben wird. Sie werden die größtmögliche Ausnutzung der anderen Nebenerzeugnisse des Hochofen- und Stahlwerksbetriebes beobachten können, indem nicht nur die phosphorhaltige Schlacke der Thomasstahlwerke in Kladno und Königshof schon seit langem als künstliches Düngemittel (Thomasmehl) zur Verwendung gelangt, sondern auch die Hochofenschlacken in Form von Schlackenziegeln und Schlackenzement in Witkowitz, Kladno und Königshof — am letztgenannten Orte befindet sich die größte, reinen Schlackenzement erzeugende Zementfabrik des Festlandes — nutzbar gemacht werden.

Sie werden allerorten der ausgedehntesten Anwendung elektrischer Antriebe, meistens im Zusammenhange mit Hochofengasmaschinen und auch Koksofengasmaschinen als Krafterzeuger, begegnen und beispielsweise in Witkowitz eine solche Anlage von 5700 P. S. finden.

Es soll hier eingeschaltet werden, daß bei den österreichischen Hochöfen, die eine stündliche Gasmenge von 790000 cbm liefern, 263000 cbm zur Winderhitzung verbraucht werden, so daß 527000 cbm zur Verfügung stehen. Hiervon werden derzeit 358000 cbm, das sind 68 %, zur Kesselheizung und 34000 cbm, das sind 6,5 %, denen 12000 P. S. entsprechen, in Gasmaschinen nutzbar gemacht, während die übrigen Gase teils zur Erzröstung oder in Trockenöfen ausgenutzt werden, teils unverändert abziehen. Die Böhmische Montan-Gesellschaft, bei der gegenwärtig die ausgedehnteste Verwendung der Hochofengase erfolgt, nutzt 23 % der verfügbaren Gasmenge durch Gasmaschinen aus.

Bei den Kokswerken Oesterreichs liefern die Koksöfen eine stündliche Gasmenge von 86000 cbm, von denen die Koksöfen selbst 62000 cbm verbrauchen, so daß 24000 cbm zur Verfügung stehen. Von diesem Ueberschusse werden 5700 cbm, das sind 24 %, in Gasmaschinen ausgenutzt, während der verbleibende Bruchteil nahezu gänzlich der Kesselheizung zugeführt wird.

Die weitestgehende Anwendung elektrischen Antriebes von Walzwerken selbst wird Ihnen in Teschen gezeigt werden, wo bekanntlich nicht nur Fein-, Mittel- und Grobstrecke, sondern auch das Reversierwalzwerk durch Elektromotoren betrieben werden.* Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß die Krainische Industrie-Gesellschaft bei ihrer Hochofenanlage in Servola — Triest schon im Jahre 1897 elektrisch angetriebene Schiffsentladebrücken nach der amerikanischen Bauart von Brown zur Bedienung eines Hochofens von 250 t Tageserzeugung verwendete.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß sich die österreichischen Stahlwerke, und zwar jene, welche hochwertigen Qualitätsstahl, insbesondere Werkzeugstahl, erzeugen, in letzter Zeit auch dem neuen elektrischen Verfahren zugewendet haben. So ist beispielsweise von der Poldihütte das Kjellinsche Verfahren angenommen worden, die Firma Gebrüder Böhler & Co. führt das Licht-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 4 S. 121 und Nr. 5 S. 162.

bogenverfahren von Ch. A. Keller ein, und die neuen Steirischen Gußstahlwerke Danner & Co. haben sich dem Héroultschen Verfahren zugewendet, für das sich auch die Kärntnerische Eisen- und Stahlwerks-Gesellschaft in Ferlach entschieden hat.

Sie werden noch manches finden, was Ihrer Aufmerksamkeit wert ist und Ihnen zeigt, daß die österreichischen Eisenhüttenleute bemüht sind, ihre Werke auf einer höheren Stufe technischer Ausgestaltung zu erhalten. Es muß aber dabei wiederholt betont werden, daß die österreichischen Eisenwerke es nie außer acht lassen dürfen, sich den bestehenden Verhältnissen anzupassen, und ich bitte Sie, sich bei Beurteilung unserer Anlagen stets die besonderen Verhältnisse vor Augen zu halten, daß nämlich der österreichischen Eisenindustrie nicht genügend Koks zur Verfügung steht, daß er über große Entfernungen und durch kostspielige Verfrachtungen dorthin geschafft werden muß, wo sich die Erze finden, oder umgekehrt, daß die Erze in gleicher, die Erzeugungskosten erhöhenden Weise dorthin gebracht werden müssen, wo der Koks erzeugt wird, und daß die Absatzmengen, die der inländische Markt aufnimmt, verhältnismäßig geringfügig sind, so daß eine wahre Massenerzeugung und eine Unterteilung der Walzwerke in Sonderanlagen ausgeschlossen erscheint.

Das Fehlen solcher Einzelgliederungen schließt auch mannigfach eine ins Uebermaß gehende Ausschaltung von Menschenhänden und die Anwendung von diesem Zwecke dienenden Vorrichtungen aus, die hier zuweilen weniger geboten erscheinen als dort, wo man eben durch die Höhe der Löhne und den Mangel an Arbeitskräften dazu gedrängt wird.

Wenn aus der Ihnen vor 25 Jahren über die österreichische Eisenindustrie gegebenen Darstellung ein stilles Sichbescheiden klang, so glaube ich dementgegen mit hoffnungsvoller Zuversicht auch in die weitere Zukunft der österreichischen Eisenindustrie blicken zu können. Dies um so mehr, als ich der Voraussage beistimme, die der frühere Präsident des Iron and Steel Institute im Jahre 1905 und 1906, Herr R. A. **Hadfield**, in seiner glänzenden Adresse kundgab und die dahin ging, daß in absehbarer Zeit die Eisenerzeugung der Welt dem Bedarfe nicht werde folgen können, schon wegen des zu erwartenden Mangels an Eisenerzen. Hr. Hadfield bezifferte das Vermögen der sichtbaren Eisenerzvorkommen auf 10 000 000 000 Tonnen, einen Vorrat, der, wenn die in den letzten 25 Jahren beobachtete Aufwärtsbewegung in der Roheisenerzeugung auch in den nächsten Jahrzehnten anhalten sollte, in ungefähr 40 Jahren erschöpft sein würde. Es ist wohl nicht zu befürchten, daß die Welt in 40 Jahren plötzlich ohne Eisen dastehen wird, da erwartet werden kann, daß sich in manchen, noch nicht erforschten Gebieten, wie in Ost-Asien und in Afrika, bisher unbekannte Eisenerzvorkommen finden werden, es ist aber sicher, daß die Steigerung der Roheisengewinnung in absehbarer Zeit ihre Grenzen finden wird.

Diese Verhältnisse werden sich auch in unserem Heimatlande zu einem nicht allzufernen Zeitpunkte geltend machen. Wenn Sie, was ich nicht hoffe, bis zu Ihrem nächsten Erscheinen wieder 25 Jahre verstreichen lassen, so werden gewiß manche für die Eisendarstellung wichtige Erzvorkommen in Oesterreich und Ungarn erschöpft sein — beispielsweise jene Erzlagerstätten Böhmens, die den dortigen Hochofenwerken phosphorreiche Erze liefern —, so daß diese Werke dann gezwungen sein werden, auf andere zwar noch vorhandene, aber derart zusammengesetzte Erze zu greifen, daß sie heute infolge ihres geringen Eisen- und hohen Kieselsäuregehaltes mit Nutzen nicht verhüttet werden können. Wohl sind noch im Süden der Monarchie, und zwar in Bosnien, reiche und unverritzte Erzlagerstätten, wohl stellt der steirische Erzberg einen schier unerschöpflichen Vorrat dar, aber alle diese Hilfsquellen werden nur dazu dienen können, die Eisenerzeugung Oesterreich-Ungarns schließlich auf einer gewissen Höhe zu erhalten, ohne eine bedeutendere Steigerung zu ermöglichen.

Da aber anderseits der Verbrauch an Eisen stufenweise steigt, so sehe ich die Zeit kommen, wo die österreichische Eisenindustrie genötigt sein wird, zunächst auf ihren Anteil an der Versorgung des Weltmarktes zu verzichten, während sie später — es werden darüber meiner Ansicht nach kaum 25 Jahre verstreichen — sogar für die Versorgung des inländischen Marktes wird ausländisches Eisen heranziehen müssen.

Wenn die Eisenerzeuger der übrigen Welt auch in dem kommenden, so wie in dem vergangenen Vierteljahrhundert ihre Behausung mächtig erweitern sollten und dergestalt in großen Palästen zu wohnen kommen, so werden sich die österreichischen Eisendarsteller bescheiden müssen, ihr Haus in kleineren Abmessungen zu halten. Sie werden aber allezeit bestrebt sein, es sauber und wohnlich zu gestalten, so daß auch Palastbewohner allemal mit Behagen eintreten können, und sie werden sich ihrer Stätten nicht minder zu erfreuen haben, als jene.

Ueber die Geschichte der Eisenindustrie im Harz.*

Von Hütteninspektor Geyer, Jlsenburg a. H.

Meine Herren! Wenn ich dem mir seitens unserer verehrten Vereinsleitung geäußerten Wunsche, Ihnen einen Vortrag über die Geschichte der Eisenindustrie des Harzes zu halten, nachkomme, so muß ich gleich zu Anfang bemerken, daß das Wenige, was ich Ihnen bieten kann, kein Vortrag auf Grund umfassenden eigenen Studiums, sondern nur eine Wiedergabe dessen sein soll, was berufenere Kräfte längst erforscht und gesichtet hatten. Ein erschöpfendes Studium ist mir durch Berufspflichten unmöglich gemacht, und so vermag ich Ihnen nur das zu bringen, was mir von befreundeter Seite zur Verfügung gestellt worden ist. Ich will nicht unterlassen, dafür dem Hrn. Fürstl. Archivrat Jacobs und Hrn. Geh. Bergrat Dr. Herm. Wedding, an dessen Vortrag vom 27. Juli 1881 im Harz- und Altertumsvereine ich mich hauptsächlich anlehne, an dieser Stelle ganz besonders zu danken.

Die Eisenindustrie des Harzes ist alt, ja uralt, denn sie reicht unzweifelhaft bis in die vorgeschichtliche Zeit zurück. Die Grundbedingungen jeder Industrie sind zu allen Zeiten leicht zu beschaffende Rohstoffe und Betriebskräfte gewesen. Wohl mag sich heute, dank der Vervollkommnung der Transportverhältnisse, eine Industrie auch dort entwickeln, wo die eine oder andere Bedingung etwas schwerer zu erfüllen ist; in alter Zeit aber gab die leichte Beschaffung den Ausschlag, und das sehen wir auch an der damaligen Eisenindustrie des Harzes. Die Wälder gaben das Brennmaterial, die Bäche und Teiche die Betriebskräfte, endlich die fast über den ganzen Harz verbreiteten Lagerstätten das Erz. Der Harz ist überall eisenreich, fast jeder sprudelnde Quell zeigt uns in gelbbraunem Absatz von Eisen-Oxydhydrat den Eisengehalt der Gesteinsschichten, aus denen er hervorquillt. Trotzdem sind aber nur wenige Teile des Harzgebirges so reich an Eisenerzen, daß sich der Abbau lohnt, oder ein dauernder Hüttenbetrieb gewährleistet werden kann. Die Erzlagerstätten liegen meist um den Brocken herum, in einem Kreise, dessen Außenlinie über Goslar — Seesen — Gittelde — Osterode — Lauterberg — Zorge — Jlfeld — Stolberg — Neudorf — Mägdesprung — Thale — Blankenburg — Wernigerode und Harzburg geht und in dem besonders Elbingerode, Hüttenrode, Harzburg, Gittelde und Grund, Osterode und Altenau sowie Wieda und Tanne zu erwähnen sind. Aber auch die weniger hervorragenden Fundstätten haben für vorübergehenden Eisenhüttenbetrieb von nicht unerheblicher Bedeutung lange Zeit das Material geliefert.

Betrachten wir nun, bevor wir uns über die Geschichte der Eisenindustrie des Harzes unterhalten, einmal die allgemeine Entwicklung des Eisenhüttenwesens. Obschon die Kunst, aus Metallen, insbesondere Bronze, Gebrauchsgegenstände durch Schmelzen und Gießen zu fertigen, schon in vorgeschichtlicher Zeit von vielen Völkern des Altertums betrieben wurde, ist das Eisen, das für unsere Erwerbstätigkeit wichtigste Metall, doch erst spät für eine solche Verwendungsweise herangezogen worden. Bis zu Ende des 15. Jahrhunderts kannte man es nur in einer Form, nämlich in der des schmiedbaren Eisens, unmittelbar aus Erzen erzeugt. Mögen sich auch die Vorrichtungen zu dieser Erzeugung im Laufe der vielen Jahrhunderte vom einfachen Holzkohlenhaufen bis zu den aus Platten oder Schächten gebildeten Oefen vervollkommnet haben, es fehlte doch die Möglichkeit zur Erzeugung großer Wärmemengen. Das Ergebnis war stets nur ein teigiger, mit Schlacken durchsetzter Eisenklumpen. Durch Schmieden wurde dieser von Schlacken befreit und ausgestreckt. Man erzeugte also aus der Sauerstoffverbindung des Eisens, dem Eisenstein, durch Reduktion und eine geringe Kohlenstoffaufnahme bei niedriger Temperatur schmiedbares Eisen und nannte diese Arbeit bekanntlich Rennarbeit. Der Zufall ergab bei dieser Herstellungsweise wohl ab und zu ein geschmolzenes Erzeugnis, also Roheisen, das aber unwillkommen war und das man durch wiederholtes Umschmelzen in schmiedbares, nicht flüssiges Eisen umzuwandeln suchte, das man also frischte. Im Laufe der Jahrhunderte verbesserten sich nun die Oefen, es verbesserten sich auch die unvollkommenen Gebläse, man verstand die Wasserkräfte besser zum Betriebe auszunutzen, man erzielte also höhere Temperaturen und größere Wärmemengen, und das, was früher Zufall war, wurde jetzt Regel, nämlich der Anfall geschmolzenen Eisens, also Roheisens. Man erkannte bald den Wert des flüssigen Eisens, da dessen Zustand es möglich machte, seine Verwendung auch auf andere, als die seither hergestellten Verbrauchsgegenstände auszudehnen, und knüpfte an diese veränderte Herstellungsweise die kühnsten Hoffnungen. Das war zu Anfang des 15. Jahrhunderts, wenn auch schon zu Ende des 14. Jahrhunderts im Siegerlande Oefen auf Roheisen im Gange gewesen und Gußwaren sowie gefrischtes Eisen erzeugt worden sein sollen.

* Vortrag, gehalten vor der Versammlung der Gießereifachleute in Wernigerode am 13. Sept. 1907.

Im Harze gelangte der Hochofenbetrieb aber erst in den letzten Jahrzehnten des 15. Jahrhunderts zur Einführung; das ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, wie ängstlich zur damaligen Zeit alle Fabrikationsgeheimnisse und Verbesserungen gehütet wurden. Betrachtet man die Einführung des Hochofen- und Frischfeuerbetriebes als einen Wendepunkt in der Geschichte der Eisenindustrie, dann kann also die des Harzes ihren ersten Abschnitt mit Beginn des 15. Jahrhunderts abschließen.

Die zweite Periode umfaßt die Zeit von 1500 bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Das 16. Jahrhundert war die Glanzzeit des Hochofen- und Frischfeuerbetriebes, und auch der Dreißigjährige Krieg konnte ihnen nur vorübergehend hemmend entgegentreten. Sie blühten immer wieder auf, bis ihnen schließlich das 19. Jahrhundert gewaltige Schläge versetzte. Das waren erstens die napoleonischen Kriege und zweitens die dauernde Holzkohlennot. Die ersteren hinderten den Absatz der Waren nach außen, und als dieser wieder in Gang hätte kommen können, war der inzwischen mehr und mehr zur Einführung gelangte Koks-Hochofenprozeß, der keine teure Holzkohle brauchte, mit solch billigen Erzeugnissen auf dem Markte erschienen, daß für das Holzkohlenroheisen jede Möglichkeit, mit ihnen in Wettbewerb zu treten, ausgeschlossen war.

Der dritte Zeitraum der Harzer Eisenindustrie tritt gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts ein, nachdem der Holzkohlen-Hochofenbetrieb in den Hintergrund gedrängt worden war. Koks-Hochofenbetrieb war und ist im Harz der teuren Koksbezüge halber nur zu Zeiten geschäftlichen Aufschwunges und in besonders günstigen Fällen gewinnbringend — wir haben nur noch **e i n** Werk dieser Art im Gange —, die ehemaligen Hüttenwerke sind heute alle reine Eisengießereien geworden, die ihr Eisen teils im Inlande, teils im Auslande kaufen, die aber dank der Schulung ihrer Arbeitskräfte, dank ihrer Einrichtung und Leitung auf der Höhe der Zeit stehen und bemüht sind, den alten guten Ruf ihrer Erzeugnisse hochzuhalten. In diesen dritten Zeitabschnitt fällt auch eine weitere Vervollkommnung des Verfahrens zur Herstellung von Eisen, nämlich die Erzeugung von Flußeisen, die bestimmt erscheint, auch unserm Harz mit zugute zu kommen. Thale ist auf dieser Bahn vorangeschritten. Wir sehen dort ein blühendes, mächtiges Unternehmen mit etwa 5000 Arbeitern, und eben jetzt ist Jlsenburg auch daran, ein ähnliches neues Werk, das nach Plänen von Dr.-Ing. h. c. **Fritz W. Lürmann**, Berlin, erbaut wurde, in Gang zu bringen.

Doch nun zurück zur Betrachtung der Geschichte der Einzelabschnitte unseres Harzer Eisenhüttenwesens.

Beschäftigen wir uns zunächst mit dem **ersten Zeitraume** etwas näher. Ueber die Zahlen und den Umfang der vor dem Ende des 15. Jahrhunderts im Harz betriebenen Eisenhüttenwerke geben die Urkunden so gut wie gar keinen Aufschluß. Daß solche Werke aber bestanden und in ausgiebiger Zahl betrieben wurden, beweisen nicht allein die Namen vieler Niederlassungen (wie Schierke, Braunlage, Tanne usw.), sondern auch noch alte Schlackenhalden in der Nähe von Rübeland, Hüttenrode, Schierke, Braunlage und Jlsenburg, wo heute noch die betreffende Feldflur die Bezeichnung Zerrennherd trägt. Den Schlacken nach zu urteilen, ist es ein sehr unvollkommener Rennfeuerbetrieb gewesen, der meistens auf den Höhen der Berge oder inmitten der Wälder stattfand. Die älteste begründete Erwähnung des Eisenhüttenwesens im Harze stammt aus dem 12. Jahrhundert; am 1. September 1188 bestätigte Kaiser Friedrich I. dem Kloster Walkenried die Hütten im Harzwalde, von denen aus dem Jahre 1237 nachgewiesen wird, daß sie Eisenhütten waren. 1203 wird am Wurmberg an der kalten Bode Eisenerz gewonnen, ein Umstand, der ebenfalls darauf schließen läßt, daß in der Nähe, in Schierke, Rennfeuer in Betrieb gewesen sind. Die älteste Eisenhütte des Harzes ist das Hüttenwerk zu Tanne, das bereits im Jahre 1355 urkundlich erwähnt wird, und ihm zunächst steht die Eisenhütte zu Rübeland, die 1450 schon in lebhaftem Betriebe gewesen ist und jedenfalls mit den Elbingeroder Erzen arbeitete. Es ist dies wahrscheinlich auch die Zeit, in der man allgemein die Betriebe auf den Bergeshöhen verließ und sie in die Täler verlegte. Um 1460 entwickelte sich auch der Hüttenbetrieb bei Osterode, wo vier Hütten im Sösetal betrieben wurden, und um die gleiche Zeit bei Gittelde. Erst mit dem Ende des 15. Jahrhunderts beginnt das Eisenhüttenwesen eine hervorragende Stellung einzunehmen, und auch erst von da ab sind ausführlichere Nachrichten zu uns gekommen. Wohl werden vor dieser Zeit vielfach größere Hütten erwähnt, aber das sind wahrscheinlich Kupferhütten gewesen, in denen die Anteile der verschiedenen Teilhaber an den Erträgnissen des Oberharzer Bergbaues verarbeitet wurden. So liegen im Eckertale Tausende von Zentnern von Kupferschlacken, ebenso in Jlsenburg an der sogenannten Pulvermühle, im Hochofengelände und an der Hochofenmühle, desgleichen auch in Wernigerode, wo heute noch ein kleiner Teich die Bezeichnung Saigerhüttenteich führt.

Die Eisenerzeugung war im übrigen ihrer Menge nach sehr untergeordnet. Das Bedürfnis, einen Großbetrieb einzurichten, trat nicht hervor, die Eisenerzeugung war noch Handwerk. Dann aber drängten alle großen Ereignisse des 15. Jahrhunderts, die den Trieb nach Freiheit und nach

Selbstbestimmung unterstützten und eine neue Zeit hervorriefen, auch zur Entwicklung der Eisenerzeugung als Industrie. Die Erfindung der Buchdruckerkunst trug bei zur Verbreitung nützlicher Erfindungen und Gedanken, die Erfindung des Schießpulvers, die Entdeckung der neuen Welt, die Entdeckung neuer Seewege und die Hebung der Schiffahrt erschlossen neue Gebiete, und ihr Einfluß auf eine erhöhte Absatzmöglichkeit des Eisens zeigt sich schon mit dem Ende des 15. Jahrhunderts. Man sah in seiner Gewinnung eine zuverlässige Grundlage hohen Wohlstandes. Doch ging diese Umwandlung des Eisenhüttenbetriebes zunächst noch sehr langsam vor sich. Das wird niemand wundern, der beobachtet hat, wie lange Zeit neue eisenhüttenmännische Verfahren sogar heute noch gebrauchen, um vollkommen ausgebildet zu werden und sich einzubürgern. Ebensowenig kann es auffallen, daß selbst nach Einführung des Hochofen- und Frischfeuerbetriebes Rennöfen und Rennfeuer noch lange fortbestanden, wenn man in Betracht zieht, daß es leichter war, mit der alten, als mit der neuen Methode aus den phosphorhaltigen Erzen des Harzes schmiedbares Eisen herzustellen, und wenn man ferner berücksichtigt, wie zähe der Harzer an dem einmal erlernten Handwerke festzuhalten pflegt.

Wir kommen nun zum zweiten Zeitabschnitte des Harzer Eisenhüttenwesens, der von 1500 bis 1800 reicht. Die ersten hier vorliegenden Nachrichten stammen aus dem 16. Jahrhundert und beziehen sich auf die Eisenwerke zu Gittelde. Die Herzogin Elisabeth hatte im Jahre 1494 das Amt Stauffenberg, zu dem auch Grund gehörte, durch Erbgang an sich gebracht. Sie ließ Bergleute aus Stolberg und Ellrich kommen, die am Iberg den Bergbau fortführten. Das Eisenerz zeigte sich sehr lohnend, in Grund und in dem mit besserer Wasserkraft versehenen Gittelde wurden Rennfeuer, Stabeisen- und Blechhämmer errichtet. Die Urkunden nennen nicht weniger als elf solcher Hütten. Der Kanzler der Herzogin errichtete in Gittelde eine Faktorei. Herzog Heinrich der Jüngere ernannte ihn zum Eisenkanzler, die Faktorei hieß die Eisenkanzlei. Der Erfolg veranlaßte die Anlage einer Menge neuer Hütten an der Söse und Bremke, die ihren Eisenstein teils von Grund, teils von Lerbach bezogen. Auch die Eisenverarbeitung entwickelte sich lebhaft, namentlich unter Herzog Julius von Braunschweig, der auch die Eisenfaktorei in Goslar an sich brachte und Harnische, Fäustel, Radschienen, Blech, Draht und Pflugeisen herstellen ließ. 1578 errichtete er in Gittelde einen Zainhammer, und dort wurden auch unter anderem zwei jetzt in Berlin befindliche große Geschützrohre, sowie die Feldschlangen geschmiedet, die heute noch als Eckpfeiler in Wolfenbüttel stehen. Diese beiden Geschütze wurden im Jahre 1585 aus spiralförmig aufgerollten Eisenstücken geschweißt und geschmiedet. Das Eisen war sogenanntes zweigeschmolzenes Eisen, also gefrischtes Eisen. Neben den Schmiedewaren wurden auch zahlreiche Gußwaren in dem damals schon benutzten Hochofen zu Teichhütte bei Gittelde erzeugt. Dies beweisen die Bestellzettel der Fürsten. Der vergrößerten Erzeugungsfähigkeit der neuen Hütten konnte aber der Kleinhüttenbetrieb nicht standhalten. Zu Beginn des 30jährigen Krieges war der größte Teil schon stillgelegt, zuletzt Riefensbeek im Jahre 1614.

Um 1584 wird die Eisenhütte zu Altenau mit Eisensteinbergbau und im Jahre 1609 die Oberhütte bei Lauterberg mit einem Hochofen erwähnt, beides Werke ohne besondere Bedeutung. Ganz anders entwickelte sich der Eisenerzbergbau und das Eisenhüttenwesen in dem Elbingeroder-Hüttenroder Eisensteinrevier. Bereits 1506 gab es hier zahlreiche Gruben. Kein Bezirk beweist besser den ungeheuren Aufschwung der damaligen Eisenindustrie. Die Befugnis, Eisensteine zu brechen, wurde, wie meist am Harz, von der Herrschaft gegen Zins erteilt. Die Betreiber waren Eigenlöhner, d. h. Bergleute, die sich durch den Preis des gewonnenen Erzes selbst den Lohn gaben. 60 Jahre lieferten die reichen Erzlager den Rohstoff für die große Zahl der Eisenhütten, ohne daß man beim Bergbau sich mechanischer Hilfsmittel hätte zu bedienen brauchen. Es waren offene Tagebaue mit natürlichem Wasserabfluß. Aber bereits im Jahre 1564 fing das Wasser an, Hindernisse zu bereiten, und 1570 trat sogar an einigen Stellen Mangel an gewinnbaren Erzen ein. Die auf elbingerödischem und blankenburgischem Gebiete gewonnenen Eisensteine wurden nicht nur auf dortigen Hütten verarbeitet, sondern auch auf die naheliegenden anderen Gebiete hinübergeführt. Urkundlich sind nähere Nachrichten über folgende Eisenwerke vorhanden:

1. Neuehütte an der Bode. Bis 1615 im Betriebe, nachdem sie 1587 in den Besitz des Grafen zu Stolberg übergegangen war.

2. Lüdershof von 1506 bis 1616. 1541 ebenfalls im Stolberger Besitz und zur Blechhütte umgewandelt.

3. Lucashof. Von 1506 bis etwas über 1600.

4. Sausenberg. 1538 bis 1584. 1565 von Jlsenburg in Pacht genommen, aber wegen Mangels an Kohlen dann stillgelegt.

5. Trogfurter Hütte. 1549 bis Anfang des 17. Jahrhunderts. Die Hütte arbeitete mit Schmieden aus der Pfalz und vom Schneeberg, ebenfalls für Jlsenburg.

6. Königshof. 1541 vom Grafen Wolfgang zu Stolberg-Wernigerode erbaut und auch zu Ende des Jahrhunderts noch flott fortarbeitend.

7. Mandelholz. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts erbaut.

8. Wendefurth. 1556 vom Grafen Ernst verkauft.

9. Hüttenwerk zur Baste. Durch den Eisenfaktor von Windheim in Wernigerode erbaut.

10. In Altenbrak, Neuwerk und Rübeland bestanden seit 1448 Werke, die mehrfach umgebaut wurden und erst bei Beginn des Dreißigjährigen Krieges erlagen.

11. Tanne und Wieda blühten den ganzen Zeitraum hindurch.

12. Bei Hasselfelde bestand eine Eisenhütte im Jahre 1558, und abwärts an der Bode lagen die Hasselhütte und die Hütte Gottesgabe, die bis zum Schlusse des 16. Jahrhunderts im Betriebe waren und reichlich Gußwaren, vor allem Oefen erzeugten.

13. Trautenstein hatte 1448 eine Hütte. Eine ebensolche lag bei den Kalenberger Vorwerken, und noch tiefer die Gustavshütte, die 1741 nach Tanne verlegt wurde.

14. Braunlage und die benachbarte Kattennäse werden 1587 als Zerrennherde im flotten Betriebe aufgeführt.

15. Eng mit dem Erzbezirk von Elbingerode war stets die Eisenhütte Jlsenburg verknüpft, die ihr Erz vom Büchenberg talabwärts unschwer erhalten und dabei über eine beständige schöne Wasserkraft verfügen konnte. Ging auch das benachbarte Backenrode 1480 ein, und ging es mit Benzingerode 1496 sehr schwach, so blühte der Ort wieder auf, als die Notwendigkeit kam, für die Kupfer- und Messinghütten, die hier errichtet wurden, Eisenwerk zu beschaffen. So konnte man einen Hochofen schon 1546 neben dem Zerrennfeuer errichten. 1575 bis 1600 wurden die gräflichen Eisenwerke zu Jlsenburg administriert, nachher verpachtet, aber auch hier machte der Dreißigjährige Krieg ein Ende. Jedenfalls goß man im Jahre 1575 Töpfe, Kreisel, Gewichte, Ofenplatten und Kugeln; gegen Ende des 16. Jahrhunderts wird eine Erzeugung von 15 Zentnern in 24 Stunden vom Hochofen besonders erwähnt. Nachdem der Hochofen 1616 noch einmal neu zugestellt und angeblasen sein mochte, kam er durch den Krieg zum Erliegen.

16. Die Sanct Johanneshütte bei Jlfeld war bereits im Anfang des Jahrhunderts einigen Gewerken von Eisleben und Stolberg in Erbzins gegeben worden, kam aber nachmals wegen Mangels an Eisenstein zum Erliegen. 1537 bestand sie, denn in einem Schreiben des Abtes Bechend an den Hauptmann Wolf Rabiel vom 21. Mai desselben Jahres war Klage über den Hüttenbesitzer wegen eines Grabens geführt worden.

17. Von Hüttenwerken zu Mägdesprung ist noch nicht die Rede.

Der ganze Zeitraum zeichnet sich durch das lebhafte Bestreben, die Eisenerzeugung zu fördern, aus. Eine großartige Ausfuhr machte eine stetig steigende Herstellung möglich. Aber wie jeder industrielle Aufschwung, wenn er über den regelmäßigen Verlauf hinausgeht, dem Schwindel Tür und Tor öffnet, so auch hier. Ohne hinreichende Voruntersuchungen wurden vielfach großartige Unternehmungen ins Werk gesetzt, die nach wenigen Jahren jämmerlich wieder zugrunde gingen. Mit der übermäßig gesteigerten Erzeugung hielt der Absatz nicht mehr gleichen Schritt, und da die schwierige Gewinnung der Eisenerze und der beginnende Mangel an Holzkohlen die Herstellungskosten ganz bedeutend erhöhten, so mußte, noch ehe der Dreißigjährige Krieg ausbrach, schon eine Menge früherer Hüttenwerke stillgelegt werden. Eine eigenartige Hinterlassenschaft dieses Zeitraumes ist der Kunstguß in Form von Ofenplatten, die alle unmittelbar aus dem Hochofen in offenem Herdguß gegossen wurden und eine große Verbreitung hatten, indem sie die Oefen, anfänglich vielleicht nur der Schlösser und Rathäuser, dann der Privatwohnungen in Städten, endlich selbst der Bauernwohnungen schmückten. Leider sind die meisten Platten wieder in den Kupolofen zurückgewandert. Von diesen Platten befindet sich eine vorzügliche Sammlung im Fürst-Otto-Museum zu Wernigerode und ebenso im Fürstlichen Hüttenamte zu Jlsenburg, andere im Stadtmuseum zu Braunschweig, mehrere zerstreut in Wolfenbüttel, Lerbach, Mägdesprung und anderweitig. Die älteste Platte stammt von Lerbach, und zwar aus dem Jahre 1526.

Während der Eisenguß außerhalb des Harzes schon im Anfange des Jahrhunderts bekannt war, ist er dort — vielleicht mit Ausnahme von Gittelde — gewiß nicht vor 1543 eingeführt worden. Damals blühte bereits der Eisenguß im Siegerlande, wurde aber daselbst auch wohl als Geheimnis betrachtet; denn zahlreiche Verträge der Grafen Wolfgang, Ludwig und Albrecht-Georg zu Stolberg-Wernigerode mit Siegener Gießern beweisen, welchen Wert man auf die Einführung im Harze legte. Diese Leute verpflichteten sich, große und kleine Oefen, Platten, Tische, Zisternen, Büchsenkugeln usw. zu gießen, ohne daß es ihnen, wie es scheint, gelang, ihren Verpflichtungen nachzukommen. 1548 fing ein angestellter Massenbläser, d. h. ein Mann, der den Hochofen zustellen mußte und den Betrieb leitete, zum zweitenmale an, in Jlsenburg Roheisen zu erzeugen, das er dann zu Töpfen, Ambossen, Zapfen, Platten, Kugeln, Böden und Zacken vergoß. Die in künstlerischer Ausführung besten Ofenplatten stammen aus der Zeit zwischen 1560 und 1580. Interessant ist weiter, daß auch heute noch die Nachkommen jener Siegerländer Hüttenleute, die vor mehr

denn 400 Jahren in den Harz geholt wurden, als Hüttenleute dort beschäftigt sind. Ich nenne nur die Namen Dannhauer, Ritzau, Wenzel.

Wenn, wie vorhin geschildert, bei den Hüttenwerken des Harzes schon zu Ende des 16. und zu Anfang des 17. Jahrhunderts ein gewisser Rückgang zu bemerken war, so zerstörte der 30jährige Krieg schnell noch das Beste der vorhandenen Reste, ohne jedoch imstande zu sein, das Eisenhüttenwesen des Harzes ganz zu vertilgen. Zuerst mußte der Bergbau in Andreasberg daran glauben, dann die Gegend um Duderstadt und Northeim bis Osterode, zum Schlusse der Hüttenbetrieb an der Oker und Söse. Grund wurde 1626 ganz niedergebrannt, die Hüttenwerke zu Gittelde arbeiteten aber ruhig weiter. Von den übrigen Werken fehlen fast alle Nachrichten; auch die Betriebe bei Elbingerode scheinen ganz kalt gelegen zu haben; Jlsenburg machte 1642 Munitionsguß, Altenau Material für Gewehrläufe. Die Schrecken des 30jährigen Krieges ließen sich nur schwer überwinden, die Bevölkerung war dezimiert und verkommen. Räuberbanden machten die Wege unsicher und hemmten den Verkehr, die Handelsverbindungen waren abgeschnitten und die Werke zerstört. Meist fehlte es auch an Mitteln, sie neu herzurichten.

Gittelde, Grund und Osterode waren 1666 wieder in gutem Gange, ebenso Lohnau 1647, Sieber 1641, Königshütte 1693; Elbingerode wurde 1657 wieder in Betrieb gesetzt, aber Jlsenburg, das 1681 neu eingerichtet wurde, überflügelte sie alle unter der geschickten Leitung des Hüttenfaktors Grille. 1669 errichtete Graf Heinrich Ernst in Schierke ein Werk mit Hochofen und Frischfeuer. Die Hütte zu Jlfeld kam 1671 in Betrieb, ebenso Zorge, Wieda und Mägdesprung. Zu Anfang des 18. Jahrhunderts waren auf 14 Werken 16 Hochöfen, 22 Frischfeuer und 8 Zainhämmer im Gange. Um 1700 war der Hochofenbetrieb voll ausgebildet und stand die Erzeugung von Gußwaren und Schmiedeeisen in allen Formen auf hoher Stufe.

Zu jener Zeit begann das vor dem 30jährigen Kriege gegen den Harz zurückgebliebene Eisenhüttenwesen im Rheinlande wieder den Vorrang zu gewinnen und mustergültig zu werden. Das war erklärlich, denn mancherlei Schwierigkeiten stellten sich im Harz in den Weg. Im Kriege waren durch Brände die Wälder entsetzlich verwüstet worden. Es fehlte daher an Kohlen, und schon damals begann man sich eifrig mit der Frage zu beschäftigen, ob nicht Steinkohlen für den Eisenhüttenbetrieb zu verwenden seien. Während also noch hundert Jahre früher die Werke hauptsächlich angelegt wurden, um durch die Verwertung des Holzes und der Holzkohle den Forstertrag zu steigern, erschienen sie jetzt als eine Last für den Wald. Dazu kam noch, daß das Holz oder die Holzkohlen schwierig von entfernten Punkten herbeizuschaffen waren; die Täler waren voller Moräste, und die Straßen, die damals noch zum Teil unter der Bezeichnung der Eisenwege (Isernwege) über die Höhen führten, durch die starke Benutzung im Kriege fast unfahrbar geworden. Man mußte daher das Holz zur Hütte flößen oder den Transport für den Winter versparen, wo die Schneedecke die Schlittenfahrt ermöglichte und die gefrorenen Moräste die Lasten trugen. Endlich machte die infolge der Entwaldung eingetretene Ungleichmäßigkeit der Wasserzuflüsse, das häufige Einfrieren im Winter, das Austrocknen im Sommer die Betriebskräfte unzuverlässig.

Das alles zusammen im Vereine mit den eben auseinandergesetzten allgemeinen Verhältnissen gestaltete für den Einzelnen den Betrieb einer Eisenhütte sehr schwierig. Die Werke hörten auf, Nutzen abzuwerfen, und die Gewerken waren außer stande, sich daraus den Unterhalt zu beschaffen sowie daneben noch die oft sehr bedeutenden Kriegsgelder abzutragen. Besaßen nun im 16. Jahrhundert die Landesfürsten der Regel nach keine eigenen Eisenhütten, sondern nahmen nur Abgaben von den Besitzern, denen es überlassen blieb, sich den Eisenstein zu beschaffen, wie und wo sie wollten, so kennzeichnete sich der in Rede stehende Zeitraum dadurch, daß die Eisenhütten allmählich samt und sonders verstaatlicht wurden. Ferner versuchte man durch Beschränkung der Einfuhr fremden Eisens das Eisenhüttenwesen auf die vorige Stufe zu heben. Als aber auch das fehlschlug, ging man mit der Verstaatlichung rascher vor, so daß diese schon ums Jahr 1763 oder 1764 im wesentlichen abgeschlossen war. Das gleiche Bestreben ging damals durch die Eisenindustrie in ganz Deutschland, und seine Durchführung ist, wie man wohl sagen darf, ein Segen für das Land gewesen. Die Eisenhütten wurden staatlicherseits mit großer Intelligenz betrieben und technisch auf eine derartige Stufe gebracht, daß sie in der ganzen Welt als Vorbild galten, von nah und fern besucht wurden und selbst mustergültig für England waren.

Um das Jahr 1800 war der Stand der Harzer Eisenindustrie daher folgender: Es waren vorhanden: 1 Kommunion-Fiskalisches Werk in Gittelde mit einem Hochofen und Frischfeuer; 14 Herzoglich Braunschweigische Eisenhütten zu Lerbach, Altenau, Königshütte, Steinrenne, Rotehütte, Mandelholz, Elend, Wieda, Zorge, Sanct Johanneshütte, Tanne, Rübeland, Neuwerk und Altenbrak; 2 Königl. Preußische Hütten zu Zorge und Thale; 1 Fürstlich Anhalt-Bernburgisches Eisenhüttenwerk zu Mägdesprung sowie 2 Gräflich Stolbergische Eisenhüttenwerke zu Schierke und Jlsenburg.

In diese Zeit hinein fällt nun der schwerste Schlag, den die Harzer Eisenindustrie jemals erlitten hat. Er ist herbeigeführt durch die napoleonischen Kriege zu Anfang des 19. Jahrhunderts, durch die Aufhebung der bisher bestandenen staatlichen Besitzverhältnisse und durch die Einverleibung des ganzen Harzgebietes in das Königreich Westfalen. Wohl wurde der Harz durch die Greuel des Krieges nur wenig und strichweise berührt, aber der Fortfall jedweden Absatzes, der wirtschaftliche Niedergang ganz Deutschlands übten auch auf die Harzer Eisenindustrie den unheilvollsten Einfluß aus.

Als dann dieser Einfluß allmählich zu schwinden begann, da zeigten sich die Vorboten einer neuen Zeit, der die Eisenindustrie ebenfalls folgen mußte und mit der der dritte Abschnitt des Harzer Eisenhüttenwesens einsetzt. Chemie, Physik und Geologie schufen neue Hilfsmittel zur Fortbildung der hüttenmännischen Verfahren. Die Dampfmaschine machte das Eisenhüttenwesen unabhängig von der Wasserkraft, die Steinkohlenfeuerung befreite es von den Grenzen, in die es der Wald eingeschlossen hatte, die Eisenbahn endlich hob die Entfernungen auf und gestattete, Erz und Brennstoffe nach dem Absatz günstigeren Plätzen rasch und billig zu verfrachten. Da darf es nicht auffallen, daß der Harz mit seinem gänzlichen Mangel an Eisenbahnen und Steinkohlen in seiner Bedeutung als Glied der deutschen Eisenindustrie zurücktreten mußte. Mit Ausnahme der Grafen zu Stolberg-Wernigerode veräußerten alle Fürsten ganz oder teilweise ihre Harzer Hütten an Private, obwohl vorauszusehen war, daß es auch ihnen unmöglich sein würde, gegen die derzeitigen Verhältnisse anzukämpfen. Aber was hier im Harz vorging, vollzog sich in ganz Deutschland. Die Privatindustrie schuf sich neue Grundlagen für ihre Entwicklung, und als sich endlich Deutschland durch die Errichtung des Zollvereins als Einheit fühlte, war auch die Zeit der Blüte der Eisenindustrie wieder gekommen. Heute stellt sich unsere Harzer Eisenindustrie als ein bedeutendes Glied in den Kreis unseres ganzen deutschen Hüttenwesens, wie die nachfolgenden Ziffern, die natürlich auf unbedingte Richtigkeit keinen Anspruch machen, zeigen:

Im Jahre 1500 erzeugten 32 Eisenhütten rund 800 t schmiedbares Eisen.

Im Jahre 1600 erzeugten 33 Eisenhütten mit 6 Hochöfen, 40 Renn- und Frischfeuern 1500 t schmiedbares Eisen und 130 t Gußwerk.

Im Jahre 1700 erzeugten 18 Eisenhütten mit 14 Hochöfen und 23 Frischfeuern 3000 t schmiedbares Eisen und 800 t Gußwerk.

Im Jahre 1800 erzeugten 20 Eisenhütten mit 22 Hochöfen und 35 Frischfeuern 4300 t schmiedbares Eisen und 1600 t Gußwerk.

Im Jahre 1906 erzeugten 26 Eisenhütten mit einem bezw. zwei Koks- und drei Holzkohlen-Hochöfen, mit vier Siemens-Martin- und etwa 70 Kupolöfen bei einer Arbeiterzahl von etwa 12 000 Mann 40 000 t Roh- und 50 000 t Flußeisen sowie 52 000 t Gußwaren zweiter Schmelzung, alles mit einem Gesamtwerte von nahezu 30 Millionen Mark.

Die Leistungen umfassen die Erzeugung von Koks- und Holzkohlenroheisen, Schweiß- und Flußeisen aller Art, von Blechen, Konstruktionseisen und Achsen sowie die Herstellung von Gußwerk aller Art, und zwar:

1. Kunstguß und Feinguß, der bekanntlich Weltruf erlangt hat. Es seien hier nur die Namen Eduard Schott, Wilhelm Lüders genannt und der Mägdesprung. Guß für Haushaltungsgegenstände, Gas- und Petroleumbeleuchtungskörper, Beschläge für Gitter, Türen und Fenster.

2. Maschinenguß von den kleinsten bis zu den schwersten Stücken, für Turmuhren, landwirtschaftliche und alle anderen Maschinen bis zu den größten Abmessungen.

3. Bauguß aller Art vom einfachsten Stück bis zu den an Kunstguß grenzenden Leistungen.

4. Handelsguß wie Oefen, Herde, Fenster, Pflüge aller Art usw.

Vielfach sind mit den Hütten Maschinenfabriken, größere Schlossereien, Beschlagwerkstätten, Schleifereien, Vernicklungsanstalten, Emaillieranstalten und Betriebe verknüpft, in denen die Erzeugnisse der Gießereien weiter verarbeitet werden.

Wir sehen aus diesen Werkstätten fertige Turmuhren, Dampfmaschinen, Lokomobilen, Dampfpflüge, Turbinen, Wasserräder, Dreschmaschinen, landwirtschaftliche Maschinen aller Art, Maschinen für die Zuckerindustrie, für die chemische Industrie, für die Papierfabrikation, für die Brikettfabrikation, für Mahl- und Sägemühlen, Hartzerkleinerungen, ferner Eisenkonstruktionen, Blechgeschirre u. a. m. hervorgehen. Die Werte dafür sind in unserer Zusammenstellung nicht enthalten, rechnen wir sie dazu, so ergibt sich für unsere Harzer Eisenindustrie das Bild eines Aufschwunges, wie es sich unsere alten Eisenhüttenleute nie hätten träumen lassen.

Damit, m. H., bin ich am Schlusse meines kleinen Vortrages. Möge unsere Harzer Eisenindustrie auch ferner blühen und gedeihen, möge sie unter der weisen Regierung unserer Fürsten und unter der Tatkraft ihrer Führer ihre ehrenvolle Stellung in allen Zeiten behalten, dem Harze zum Segen, unserm deutschen Vaterlande zum Ruhme. Glück auf! (Lebhafter Beifall.)

Ueber die Bestimmung von Wolfram im Stahl bei Gegenwart von Chrom.

Mitteilung aus dem Königlichen Materialprüfungsamt, Groß-Lichterfelde.

Von F. Willy Hinrichsen.

In Nr. 35 dieser Zeitschrift 1907, S. 1251 berichtet von Knorre über die Fortsetzung seiner Versuche betreffend die Analyse von Wolframstählen. Seit längerer Zeit in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Ludwig Wolter mit der gleichen Frage beschäftigt, möchte ich im folgenden kurz die Hauptergebnisse unserer Arbeit, welche die Angaben von Knorres zum Teil ergänzen, mitteilen. Die ausführliche Veröffentlichung über diesen Gegenstand wird demnächst in den „Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes zu Groß-Lichterfelde-West" erfolgen.

Anlaß zu der in Frage stehenden Untersuchung gaben Schwierigkeiten, welche gelegentlich bei Wolframbestimmungen in Rapidstählen nach dem sonst stets bewährten von Knorreschen Verfahren mittels Benzidinchlorhydrat auftraten, sobald das Material, wie meist der Fall, merkliche Mengen von Chrom enthielt. Hierbei zeigte sich zunächst, daß in der Benzidinfällung stets noch Chrom enthalten war. Um den Betrag dieses Elementes in dem Glührückstand zu ermitteln, mußten wir Versuche in der gleichen Richtung anstellen, wie sie von Knorre in seiner letzten Abhandlung beschrieben hat, d. h wir waren vor die Aufgabe gestellt, Chrom bei Gegenwart von Wolfram zu bestimmen.

Die von uns in dieser Hinsicht erhaltenen Ergebnisse decken sich im wesentlichen mit den Erfahrungen von Knorres. Auch wir stellten die Menge des vorliegenden Chroms auf titrimetrischem Wege fest. Nur verwendeten wir an Stelle von Ferrosalz und Permanganat die jodometrische Bestimmungsweise. Beide Verfahren sind gleichwertig, und es ist lediglich Geschmackssache, welches von ihnen man wählt. Die Bestimmungen wurden in folgender Weise ausgeführt: Der Glührückstand aus der Benzidinfällung, dessen Gewicht die Summe der Wolframsäure und des mitgefällten Chroms (als Chromoxyd vorhanden) angab, wurde mit Natrium-Kaliumkarbonat unter Zusatz von einem Körnchen Salpeter aufgeschlossen, die salpetrige Säure durch Eindampfen mit etwas Schwefelsäure zerstört, das Chromat und Wolframat mit heißem Wasser ausgelaugt und die Lösung mit Jodkalium und Salzsäure versetzt. Das hierbei ausgeschiedene Jod wurde sodann mit Thiosulfat, zum Schluß unter Hinzufügen von Stärke, titriert.

Um zunächst Sicherheit darüber zu erlangen, daß die Anwesenheit der Wolframsäure auf die Titration der Chromsäure keinen Einfluß ausübt, wurden mehrere Versuchsreihen mit abgemessenen Mengen von Wolframat- und Chromlösungen bekannten Gehaltes ausgeführt. In Uebereinstimmung mit den von Prof. von Knorre bei der Titration mit Ferrosulfat und Permanganat gefundenen Ergebnissen stellte sich heraus, daß auch bei der jodometrischen Chrombestimmung die Gegenwart von Wolframsäure nicht stört. Vorteilhaft ist es, auch hier den in der letzten Abhandlung von Knorres mitgeteilten Kunstgriff anzuwenden und das Ausfallen von Wolframsäure beim Ansäuern durch vorherigen Zusatz von Natriumphosphat unter Bildung von löslicher Phosphorwolframsäure zu verhindern.

Auf diese Weise wurden mehrere Wolframstähle analysiert. Während jedoch die für den Chromgehalt ermittelten Werte in allen Fällen gute Uebereinstimmung aufwiesen, wichen die Zahlen für das Wolfram bei den einzelnen Analytikern oft erheblich voneinander ab. Infolgedessen war zunächst zu untersuchen, ob und inwieweit die Wolframbestimmung mittels Benzidinchlorhydrates durch das gleichzeitige Vorhandensein von Chrom beeinflußt werden kann. Es wurde daher eine Reihe von Versuchen mit Lösungen von Wolframat und Bichromat von bekanntem Gehalte ausgeführt. Der Gang der Untersuchungen war nach den vorhergehenden Erläuterungen gegeben. Zur Reduktion des Chromates wurde zunächst schweflige Säure hinzugefügt, sodann die Fällung mit Benzidinchlorhydrat auf Zusatz von 10 ccm n/10 Schwefelsäure ausgeführt. Nach halbstündigem Stehen wurde der Niederschlag abfiltriert, verascht, geglüht und gewogen. Hierauf wurde der Glührückstand, wie oben beschrieben, aufgeschlossen und die Menge des mitgefällten Chroms jodometrisch ermittelt. Die gefundenen Zahlen sind in der folgenden Uebersicht zusammengestellt:

Tabelle 1.

Nummer des Versuchs	Angewendet WO_3 g	Angewendet Cr_2O_3 g	Gefunden $WO_3 + Cr_2O_3$ g	Mitgefälltes Cr_2O_3 g	Gefunden WO_3 g
1	0,3732	0,1048	0,3786	0,0091	0,3695
2	0,1493	0,1048	0,1546	0,0274	0,1272
3	0,1493	0,1048	0,1522	0,0020	0,1502
4	0,1493	0,0500	0,1248	—	—
5	0,1493	0,0500	0,1278	—	—
6	0,3541	0,1020	0,3751	0,0398	0,3353
7	0,3541	0,0510	0,3774	0,0319	0,3455
8	0,3541	0,0510	0,3720	0,0309	0,3411
9	0,3541	0,2040	0,2726	—	—
10	0,3541	0,2040	0,2402	—	—

Bei Versuch 2 war nach dem Aufschlusse des Glührückstandes von der Benzidinfällung mittels Natrium-Kaliumkarbonates und Salpeter die entstandene salpetrige Säure nicht vorher durch Eindampfen mit Schwefelsäure zerstört worden. Es war daher nicht ausgeschlossen, daß in diesem Falle die Anwesenheit des Nitrites das Ergebnis beeinträchtigt haben konnte. Ebenso war im folgenden Versuche 3 das Nitrit nicht durch Säure zersetzt, sondern nur die wässrige Lösung vor der Titration fünf Minuten lang im Kochen gehalten worden. Bei den Versuchen 6 bis 10 wurde der Aufschluß des Glührückstandes mit Natrium-Kaliumkarbonat auf Zusatz von 0,1 g Natriumsuperoxyd bewirkt und ein etwaiger Ueberschuß dieser Verbindung, der ebenfalls aus Jodkalium hätte Jod abscheiden können, durch Kochen mit verdünnter Salzsäure zerstört. In den Versuchen 4, 5, 9 und 10 wurde von der Bestimmung des mitgefällten Chroms Abstand genommen, da bereits die Summe $WO_3 + Cr_2O_3$ kleiner war, als die angewendete Menge WO_3.

Aus den Versuchen geht hervor, daß bei Gegenwart von Chrom die Benzidinfällung im allgemeinen zu niedrige Werte für den Wolframgehalt ergibt. Worauf dies beruht, möge vorläufig noch dahingestellt bleiben. Untersuchungen über den Einfluß des Chroms auf die Wolframfällung sind noch im Gange. Nicht ausgeschlossen erscheint es, daß unter Umständen auch die Art des Veraschens des Benzidinniederschlages von Einfluß auf das Endergebnis ist, wenigstens wurde in einigen Fällen das Entweichen von schweren Dämpfen während des Verkohlens des Filters beobachtet, während sich nach dem Glühen am Deckel des Platintiegels ein merklicher Beschlag von Wolframsäure zeigte. Beides deutet darauf hin, daß möglicherweise beim Veraschen durch die Kohle eine Reduktion zu irgendwelchen flüchtigen Wolframverbindungen stattfindet, die beim Glühen wieder in Wolframsäure übergeführt werden. Möglich aber ist es auch, daß die Wolframbestimmung auf dem angegebenen Wege nur bei bestimmten Mengenverhältnissen zwischen Chrom und Wolfram zuverlässige Werte liefert. Aehnliche Beobachtungen sind auch bei anderen organischen Fällungsmitteln, zum Beispiel bei der Trennung von Kobalt und Nickel mittels Nitroso-β-Naphthol gemacht worden. Abgesehen hiervon ist aber unter den gegebenen Bedingungen dem Benzidinverfahren schon dadurch viel von seiner Einfachheit genommen, daß bei Gegenwart von Chrom stets ein nochmaliger Aufschluß des Glührückstandes erforderlich ist.

Infolgedessen wurden weitere Versuche darüber angestellt, auf welche möglichst bequeme und zuverlässige Weise die Wolframbestimmung neben der Chrombestimmung in Stählen durchzuführen ist. Nachdem Versuche, aus dem Gemische von Wolframat und Chromat die Wolframsäure unmittelbar durch Salpetersäure abzuscheiden, sowie ferner solche, das Chrom nach Reduktion mit Ammoniak zu fällen, nicht zu dem gewünschten Ziele geführt hatten, erwies es sich als das vorteilhafteste, in einem abgemessenen Teile der im Maßkolben aufgefüllten Lösung durch Abscheidung mittels Merkuronitrates das Gesamtgewicht von Wolframsäure und Chromoxyd zu ermitteln, und sodann in einem andern Teile nach dem vorher beschriebenen jodometrischen Verfahren das vorhandene Chrom zu bestimmen. Die Ermittlung des Gesamtgewichtes von Wolframsäure und Chromoxyd nach dem alten Verfahren von Berzelius erfolgte in folgender Weise: 20 bis 25 ccm der Lösung von Wolframat und Chromat wurden mit Wasser auf 100 ccm verdünnt und zum Sieden erhitzt. Zu der kochenden Lösung wurden 15 ccm gesättigter Merkuronitratlösung hinzugefügt und dann tropfenweise solange 10prozentige Ammoniaklösung hinzugegeben, bis der Niederschlag eben eine schwarzbraune Färbung annahm. Sodann wurde nochmals aufgekocht und hierauf die Fällung gut absitzen gelassen. Die so erhaltenen Quecksilbersalze der Säuren lassen sich gut filtrieren. Sie wurden mit heißem Wasser ausgewaschen, bis einige Tropfen des Filtrates beim Glühen keinen Rückstand mehr hinterließen. Nach dem Trocknen wurde der Niederschlag von dem Filter getrennt und letzteres für sich verascht. Sodann wurden die Merkurosalze durch Erhitzen über einer kleinen Flamme zersetzt und zum Schlusse das zurückbleibende Gemisch von Wolframsäure und Chromoxyd noch 5 Minuten lang auf dem Gebläse geglüht.

Auf diese Weise wurden die Chrom- und Wolframbestimmungen in mehreren Gemischen von Wolframat- und Bichromatlösungen bekannten Gehaltes durchgeführt. Die erhaltenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengestellt. Zur Verwendung gelangte eine Lösung von Natriumwolframat, von der 1 ccm 0,0094 g WO_3 entsprach, ferner eine Lösung von Kaliumbichromat, welche in 1 ccm 0,0100 g $K_2Cr_2O_7 = 0,00517$ g Cr_2O_3 enthielt. 10 ccm der Kaliumbichromatlösung verbrauchten 20,5 ccm n/10-Natriumthiosulfat.

Tabelle 2.

Nummer des Versuches	Angewendet WO_3 g	Angewendet Cr_2O_3 g	Gefunden $WO_3 + Cr_2O_3$ g	Gefunden Cr_2O_3 g	Gefunden WO_3 g
1	0,1170	0,0636	0,1802	0,0636	0,1166
2	0,1170	0,0636	0,1794	0,0639	0,1155
3	0,1034	0,0419	0,1498	0,0486	0,1012
4	0,1161	0,0648	0,1790	0,0638	0,1152
5	0,0573	0,0486	0,1060	0,0483	0,0577
6	0,0658	0,0393	0,1054	0,0395	0,0659
7	0,0818	0,0341	0,1153	0,0343	0,0810

Die angewandten und gefundenen Werte stimmen gut miteinander überein. Es wurden nunmehr einige Wolframstähle nach diesem Verfahren untersucht. Die Chrom- und Wolframgehalte sind in der folgenden Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3.

Nummer des Versuches	Angegebener Gehalt an		Gefunden	
	W %	Cr %	W %	Cr %
1	4,8	—	4,84	—
2	14,0	4,5	14,06	4,47
3	14,0	5,0	13,95	4,96
4	15,6	5,0	15,63	5,05

Bezüglich des Aufschlusses der Stahlproben sei noch folgendes bemerkt: Je 2 g der Probe wurden in Porzellanschalen mehrmals mit verdünnter Salpetersäure abgedampft und die Rückstände zur Zerstörung der Nitrate geglüht. Der Aufschluß wurde sodann mit Natriumsuperoxyd (etwa 16 g) im Porzellan- oder Nickeltiegel vorgenommen. Nach dem Erkalten wurde die Schmelze zunächst vorsichtig mit heißem Wasser behandelt, die Lösung dekantiert, dann über Asbest, der sich in einem Platinkonus befand, filtriert und mit heißem Wasser ausgewaschen. Beim Eindampfen des Filtrates fand meist reichliche Abscheidung von Kieselsäure statt. Wenn noch ungefähr 150 ccm der Lösung übrig waren, wurde die Kieselsäure über Asbest abfiltriert, ausgewaschen und auf 250 ccm aufgefüllt. Von dieser Lösung wurden dann je 50 ccm = 0,4 g Einwage zu den einzelnen Analysen verwendet. Hervorgehoben sei noch, daß für die Wolframbestimmung zunächst die stark alkalische Lösung mit Salpetersäure angesäuert und dann tropfenweise mit Ammoniak bis zur Wiederauflösung der beim Ansäuern ausgefällten Wolframsäure versetzt wurde. Fügte man dann noch einen kleinen Ueberschuß des Ammoniaks hinzu, so trat Abscheidung der noch gelösten Kieselsäure ein. Ein kleiner Rest blieb jedoch meist noch in Lösung und wurde daher in dem Gesamtgewicht von Wolframsäure und Chromoxyd mitbestimmt. Der Betrag, bis zu welchem dies der Fall war, war leicht durch Abrauchen mit Flußsäure und Schwefelsäure zu ermitteln, und die entsprechende Korrektur leicht anzubringen.

Das angegebene Verfahren gestattet bei genügender Genauigkeit die Bestimmung von Wolfram neben Chrom in Stählen in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit und auf sehr einfache Weise.

Wie gewinnt und verwendet man Abfall-Emaille?

Von Ph. Eyer in Hannover.

Die richtige Verwendung der Abfall-Emaille ist eine wichtige Frage beim Emaillieren. Abfall entsteht überall beim Emaillieren, und zwar gliedert sich der gesamte Abfall in zwei Gruppen, in trockenen und nassen Abfall. Trockene Abfall-Emaille nennt man diejenige Emaille, die man durch Zusammenkehren der trockenen Emaille auf Auftragtischen, Schabloniertischen, kurz überall da gewinnt, wo durch Auftragen, Aufpudern, Abstreichen, Abbürsten, Spritzen, Rändern usw. Emaille verloren geht und antrocknet oder trocken liegen bleibt. Nasser Abfall setzt sich aus den Resten Emaille zusammen, die in Auftragschüsseln, Löffeln, Schalen usw. zurückbleiben und dann in die betreffenden Gefäße mit Wasser hineingewaschen werden. Auch aufgetragene, noch nicht gebrannte Gegenstände, die irgendeine Beschädigung erlitten, werden in den Gefäßen abgewaschen und so die Emaille wiedergewonnen.

Das erste Erfordernis zur richtigen Verwendung des Abfalles ist die strenge Scheidung der Abfall-Emaille nach Farbe und Gattung. Bei der trockenen Abfall-Emaille hält man sich verschiedene Holzkasten, je einen für Grundglasur, Weißglasur, blaue Glasur usw.; man achte genau darauf, daß auch stets die Abfall-Emaille in den für sie bestimmten Kasten geworfen wird. Einen Kasten muß man zur Sammlung von Abfall aller Art halten, da es häufig nicht möglich ist, den Abfall mehrerer Glasuren genau auseinanderzuhalten. Dann gibt es auch Glasuren, deren Anwendung so vereinzelt ist, daß sich ein eigener Kasten für deren Abfall nicht lohnt. Solcher Abfall wird unbekümmert um Farbe und Gattung zusammengeschüttet.

Genau in derselben Weise verfährt man bei der Sammlung von nassem Abfall. Man hält sich Gefäße, in die man die einzelnen Sorten von Emaille durch Ausleeren, Ausspülen, Abwaschen bringt. Auch ein Gefäß zur Aufnahme von Emaillen aller Art gehört dazu.

Während sich der trockene Abfall von Emaillen in der einfachsten Weise sammeln läßt, ist die Gewinnung der Emaille aus dem nassen Abfall weit schwieriger und verlangt viel größere Sammelgefäße, weil der letzere nur unter Zuhilfenahme von Wasser erhalten werden kann. Die erste Bedingung zur Erleichterung des Verfahrens ist, daß man sparsam mit dem Wasser umgeht, man also zum Abwaschen, Abspülen usw. nur so viel Wasser verwendet, wie unbedingt notwendig ist. In den Gefäßen, die Emaille und Wasser enthalten, muß man nun

trachten, auf möglichst billige und schnellste Weise eine Trennung zu vollführen. Die einfachste, aber auch die langwierigste Art ist die, daß man die mit nasser Abfall-Emaille gefüllten Gefäße einfach so lange stehen läßt, bis die Emaille sich abgesetzt hat, dann das Wasser abschöpft, die abgesetzte Emaille, die ja immer noch Wasser enthält, in besondere Gefäße bringt und dieselben auf den Ofen oder einen heißen Kanal stellt, wo nun der letzte Rest Wasser verdampft.

Diese Art der Trennung von Emaille und Wasser läßt sich nicht überall durchführen, weil es meistens an Platz fehlt, man trachtet deshalb in der Praxis schneller zum Ziele zu gelangen. In einzelnen Werken bedient man sich der Zentrifugen, im allgemeinen aber verwendet man mit Vorteil besondere Filtriergefäße. Ein praktischer Filtrierapparat ist in nebenstehender Abbildung dargestellt. In einem durch einen Blechmantel A gebildeten Gefäß I ist ein trichterförmiges Filter B aus Tuch angeordnet. Letzteres läßt das Wasser durch, während die Emaille zurückbleibt. Das filtrierte Wasser ist nie klar, sondern enthält stets noch Emaille. Man schließt deswegen an das Gefäß I noch ein zweites gleiches Gefäß II an, in welches das noch Emaille enthaltende Wasser durch die Röhre a abfließt. In diesem wird das Wasser noch einmal filtriert und der letzte Rest Emaille gewonnen. Die Emaille wird aus dem Filter herausgekratzt und vor ihrer weiteren Verwendung abgetrocknet.

Filtrierapparat.

Die trockenen Abfall-Emaillen kommen nun auf die verschiedenste Art zur weiteren Verwendung. In Fabriken, die sich mit der Herstellung von Schablonenschildern beschäftigen, gibt es durch teilweises Abbürsten der trockenen Emaille von dem Schild große Mengen Abfall-Emaille. Wird nun Sorge getragen, daß sich die abfallende Emaille in einem sauberen Kasten sammelt, so braucht diese Emaille nur mit Wasser angerührt zu werden, um ohne weiteres von neuem gebraucht werden zu können. Die beim Pudern von Schildern abfallende Emaille kann, nachdem sie mit Salpetersäure und Wasser mehreremal gewaschen und wieder getrocknet worden ist, auch zum weiteren Pudern benutzt werden. Alle anderen Abfall-Emaillen aber, ob sie nun trocken oder naß gewonnen worden sind, müssen vor ihrer weiteren Verwendung noch einmal durchgeschmolzen werden. Am häufigsten gibt man einen gewissen Prozentsatz von Abfall-Emaille einer frischen Mischung vor dem Schmelzen zu. Diese Menge soll nicht mehr als 20 % ausmachen, auch muß man genau Sorge tragen, daß stets gleiche Sorten zusammengemischt werden. So darf z. B. zu einer frischen Grundglasurmischung nur Abfallgrund und zu einer Blaumischung nur Abfallblau gegeben werden.

In manchen Fabriken setzt man alle Abfall-Emaillen, ob Abfallgrund, Abfallweiß, Abfallblau usw., der frischen Grundglasurmischung zu, weil man der Meinung ist, daß die Grundglasur alles vertragen kann. Dies ist jedoch eine falsche Ansicht, denn es gibt keine Glasur, die empfindlicher ist, als die Grundglasur, von deren Reinheit und gutem Ausfall die ganze weitere Fabrikation abhängig ist. Wird einer Grundglasur z. B. Abfallweiß zugesetzt, so wird die Glasur hierdurch zinnoxydhaltig und gibt beim Einbrennen unbedingt Blasen, weil der Kohlenstoff des Eisens reduzierend auf das Zinnoxyd wirkt. Auch die anderen Abfall-Emaillen sind der Grundglasur nicht zuträglich; nur Abfallgrund, der durch besonderes Sammeln gewissenhaft gewonnen ist, schadet der Grundglasur nicht.

Abfallweiß einer frischen Weißglasurmischung zuzusetzen, ist nur dann angängig, wenn man die Weißglasur nicht als Deckglasur gebrauchen will. Bei Weiß, das noch einen zweiten Weißüberzug erfordert, bei einer weißen Unterglasur, auf die noch eine farbige Ueberglasur kommt, bei Weiß für Spritzflecken, bei einer grauen, bei einer elfenbein- oder cremefarbigen Glasur kann man sehr wohl bis zu 20 % Abfallweiß zugeben. Auch blaue Glasuren können außer ihrem eigenen Abfall Abfallweiß vertragen, falls die Blauglasur auf eine Grundglasur und nicht direkt auf Eisen aufgetragen wird. Zu Braun und Schwarz können Abfall-Emaillen aller Art stets verwendet werden, ja die großen Geschirrfabriken stellen ihr Ränderschwarz und Ränderbraun nur aus Abfall-Emaille her. Man schmilzt zu diesem Zwecke Abfall-Emaille mit etwa 20 % Borax und den entsprechenden Oxyden ein.

Die richtige Verwendung der Abfall-Emaille stellt für jede Fabrik einen nicht zu unterschätzenden Gewinn dar, während der unrichtige und gedankenlose Gebrauch die Quelle großen Aergers und Mißerfolges sein kann.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ein Rekuperativ-Kupolofen.

In Nr. 33* bringen Sie einen Bericht über einen Rekuperativ-Kupolofen. Die ganze Einrichtung erscheint mir ungefähr so, wie wenn man eine Windmühle mit einer Dampfmaschine antreibt; denn ich kann mich beim besten Willen nicht von den Ersparnissen, die dieser Ofen bringen soll, überzeugen.

Die Luftvorwärmung ist von Ledebur, wie Sie ja selbst schreiben, für nutzlos erklärt worden, und zwar mit Recht. Man strebt danach, im Kupolofen eine reine Kohlensäureverbrennung zu erzielen, da man hierbei die stärkste Hitzeentwicklung erhält. Jede Kohlenoxydverbrennung ist als unvollkommen zu bezeichnen. Der einzige Weg, auf jeden Fall Kohlensäureverbrennung zu bekommen, ist das Konzentrieren der Schmelzzone sowie die Einführung von genau berechneten Windmengen in dieselbe. Führt man zu wenig Wind in den Ofen ein, so tritt die unvollkommene Verbrennung ohne weiteres ein, da die Sauerstoffteile des zugeführten Windes nicht für den Kohlenstoff des Koks ausreichen. Die Windmengen lassen sich aber genau berechnen.

Richtet man nun das Düsensystem so ein, daß durch den festgelegten Querschnitt bei bestimmter Winddruckhöhe stets nur das gleiche Windquantum eintritt, so ist die Verbrennung zu Kohlensäure für die ganze Dauer des Schmelzens garantiert, vorausgesetzt, daß die Temperatur des eintretenden Windes die gleiche bleibt.

Erwärme ich nunmehr den Wind, so wird sich das Volumen desselben vergrößern und zwar würde es bei etwa 200 Grad annähernd doppelt so groß sein. In diesem doppelten Volumen Wind ist aber nur ebensoviel Sauerstoff vorhanden, wie im nicht vorgewärmten Wind. Entweder vergrößert man nunmehr die Düsen, um den vorgewärmten Wind in reichlicherem Maße eintreten zu lassen, oder man erhöht den Gebläsedruck um das Doppelte. Letzteres bedeutet enormen Kraftverlust am Gebläse, dessen Kosten höher einzuschätzen sind, als der Nutzen der Vorwärmung. Erweitert man jedoch die Düsen, so geht man Gefahr, daß man nicht das richtige Verhältnis trifft, da die Windvorwärmung stets schwanken wird und nicht nur von der Eintrittstemperatur des Windes, sondern auch von dessen Feuchtigkeit abhängig ist.

Des weiteren bezweifle ich sehr, daß durch die Abgase des Kupolofens oder durch Strahlung des Mauerwerkes des Ofens auf eine nur nennenswerte Temperatur vorgewärmt werden kann. Der Wind streicht mit solcher Geschwindigkeit an den Oberflächen vorüber, daß er sich nur um wenige Grad vorwärmen kann. Es ist leicht auszurechnen, welche Wärme abzugeben ist, um den Wind zum Betrieb des Kupolofens vorzuwärmen. Jedenfalls genügt die Temperatur der Gichtgase eines normal betriebenen Kupolofens hierzu nicht.

Ich spreche mir eine gewisse Berechtigung zu, das Thema der Windvorwärmung im Kupolofenbau berühren zu dürfen. Sie führen nämlich den Kupolofen der Firma Koch & Kassebaum in Hannover an. Dieser Ofen ist von mir erfunden und konstruiert worden und hat mir als Versuchsobjekt für die Windvorwärmung gedient. Ich gebe heute zu, daß ich mich seinerzeit von vollständig falschen Schlüssen leiten ließ, denn ein Vorteil ist bei diesem Kupolofen durch die Windvorwärmung niemals erreicht worden. Daß der Ofen gut und rationell arbeitete, war nicht der Windvorwärmung anzurechnen, sondern lediglich dem damals von mir zuerst angewandten genau berechneten Düsensystem mit tiefliegender, begrenzter Schmelzzone. Ich glaubte auch die erste Zeit, daß der Ofen wirklich mit vorgewärmtem Wind arbeite, da der Windmantel des Düsensystems eine ziemlich hohe Temperatur annahm. Messungen im eigentlichen Windstrom ergaben jedoch, daß dieser vorgewärmte Windmantel nur einige Grad abgab, auch die Versuche, vermittelst Rippenrohre, durch welche die heißen, abströmenden Gase gesaugt wurden, den Wind vorzuwärmen, hatten keinen Zweck. Heute bin ich ein Gegner der Windvorwärmung und zwar aus voller Ueberzeugung, da sie keinen Nutzen bringt, sondern nur die Anlage verteuert.

Nun noch einige Worte zu dem Ofen „System Baillot". Nach Ihren Angaben ergab die Untersuchung des Gasgemisches 8 % Kohlensäure, 11,5 % Sauerstoff und 2,5 % Kohlenoxyd. Es wäre mir höchst interessant, zu erfahren, wie sich der Erfinder des Ofens das Zustandekommen dieses Gasgemisches erklärt. Vor allem wäre es für mich interessant zu erfahren, wie das Verhältnis des Stickstoffes zu diesem Gasgemisch ist. Ferner wäre es sehr interessant, zu erfahren, welche Art Gebläse für diesen Zweck benutzt wird. Ein Kapselgebläse ist infolge der unreinen Gase ausgeschlossen. Auch dürfte die Höhe der Temperatur des Gases für das Gebläse nicht geeignet erscheinen.

Bevor man zu derartigen komplizierten Veränderungen im Kupolofenbetrieb, wofür ja eigentlich kein Bedürfnis vorliegt, schreitet, wäre es

* S. 1201.

wünschenswert, eine wissenschaftliche Begründung vorzulegen. Vielleicht veranlassen diese Zeilen Besitzer dieser Oefen, ihre Erfahrungen an diesem Apparat zu veröffentlichen.

Carl Rein, Gießerei-Ingenieur, Hannover-List.

* * *

Der Ansicht des Herrn Einsenders, daß durch die beschriebene Vorrichtung der Gebläsewind nicht auf 200° C., welche Zahl Hr. Rein seinen Annahmen zugrunde legt, vorgewärmt werden könne, stimmen wir vollständig bei. Eine solche hohe Windtemperatur muß unbedingt zu starke Kohlenoxydbildung veranlassen; wir glauben daher auch nicht, daß bei dem von uns erwähnten Ofen von Koch & Kassebaum, als dessen Erfinder sich der Herr Einsender zu erkennen gibt, eine solche Vorwärmung des Windes beabsichtigt worden ist.* Wohl aber dürfte die Einrichtung genügen, um den Wind auf 70 bis 80° C. zu bringen. Schon durch eine solche Windtemperatur ist es möglich, wie die Erfahrung lehrt,** das Kaltblasen der vor den Düsen hängenden Schlacke zu beschränken und dadurch sowohl dem Schmelzer seine Arbeit zu erleichtern als auch den Ofengang gleichmäßiger zu gestalten. Die Vorteile liegen also nicht auf dem Gebiet der Koksersparnis, die zwar Hr. Baillot selbst als wesentlich für sein System anführt, die aber jedenfalls verhältnismäßig gering ist, sondern in der Erhöhung der Schmelzleistung.

Daß man danach strebt, im Kupolofen möglichst eine annähernd vollständige Verbrennung zu erreichen, wird allgemein anerkannt ebenso das Schädliche eines starken Luftüberschusses. Bekanntlich aber erheischt jede chemische Reaktion, wenn sie in kurzer Zeit verlaufen soll, einen Ueberschuß des Reaktionsmittels. Ob sich daher ein für allemal für einen bestimmten Kokssatz die Windmenge vorher berechnen läßt, halten wir für mehr als fraglich, da das Verhalten des Koks im Ofen nicht allein von seinem Gehalt an Feuchtigkeit und Asche abhängt, sondern auch durch seine physikalischen Eigenschaften bedingt wird, d. h. durch seine Dichte und Stückgröße. Eine vollständige Verbrennung ist mit um so geringerem Luftüberschuß zu erreichen, je dichter und großstückiger der Koks, je reichlicher die Windverteilung und je geringer die Spannung der Luft im Verbrennungsraume ist. Je dichter aber der Koks ist, desto höher wird man auch mit der Vorwärmung des Windes gehen können. Diese Verhältnisse sind jedenfalls bei der Beurteilung der vom Herrn Einsender angeführten Düseneinrichtung zu berücksichtigen.

Ueber die Höhe der Schmelzzone eines Kupolofens und die Vorteile einer oberen Düsenreihe ist schon viel verhandelt worden, ohne daß man zu einheitlichen Ergebnissen gekommen ist.

Dem Wunsche des Herrn Einsenders, durch Veröffentlichung von Betriebserfahrungen, die möglichst frei von einseitigen Ansichten sind, seitens der in der Praxis stehenden Gießereiingenieure über die obigen Punkte größere Klarheit zu schaffen, schließen wir uns daher voll und ganz an.*

Bezüglich der Anfragen des Hrn. Rein über das Zustandekommen des Luft- und Gasgemisches in der Leitung vom Kupolofen zum Gebläse sowie über den Ofen System Baillot selbst sind in der dem Referat zugrunde liegenden Originalabhandlung des „Génie Civil“ keine weiteren Angaben gemacht.

C. G.

* Wie uns Hr. Rein nachträglich mitteilt, betrug die bei seinem Kupolofen Hannovera ohne Einbau besonderer Apparate erreichte Erwärmung des Windes etwas über 20 bis 25°.
Anmerk. der Redaktion.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 19 S. 1133.

* Einen Beitrag zu der Frage der richtigen Düsenabmessung unter Berücksichtigung des Eisenabbrandes im Kupolofen hat uns Hr. Rein bereits in Aussicht gestellt und hoffen wir denselben baldigst unseren Lesern zur Kenntnis bringen zu können. *Anmerk. der Redaktion.*

Ueber Druckfestigkeit von Schamotten.

Die Mitteilungen über die Versuche mit verschiedenen Schamotten, welche der in „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 15 S. 521 wiedergegebene Aufsatz enthält, sind sehr interessant. Dieselben sind mit vier verschiedenen Mischungen feuerfester Materialien angestellt worden, welche nach vier verschiedenen Herstellungsarten geformt und viermal hintereinander gebrannt sind. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse dieser Versuche zeigte, daß sieben Proben von 24, also 29%, nach viermaligem Brennen eine geringere Festigkeit zeigten, als nach dem ersten Brennen, daß 16 Proben von 24 nach viermaligem Brennen an Druckfestigkeit zugenommen hatten, und daß der Unterschied bei einer Probe von 24 nach viermaligem Brennen nur unbedeutend war.

Die letzteren 17 Proben entsprechen 71% der Gesamtproben. Daraus folgt, daß es den Fabrikanten feuerfester Steine möglich ist, solche mit verschiedener Druckfestigkeit herzustellen, und es dürfte doch wohl ihre Aufgabe sein, die Mischung der Materialien und die Art der Herstellung so auszuwählen, daß die verlangten Steine auch der verlangten Druckfestigkeit entsprechen.

Steine mit einer bestimmten, ihm notwendig erscheinenden Druckfestigkeit aber zu erlangen, ist der Verbraucher derselben beim Baue von

z. B. steinernen Winderhitzern gezwungen, wenn er sich vor großem Schaden bewahren will. Bei steinernen Winderhitzern von 30 m und mehr Höhe beträgt der Druck auf die untersten Steinlagen des Mauerwerkes 7 kg f. d. qcm, und wenn der Unterbau nicht aus Gußeisen, sondern auch aus feuerfesten Steinen hergestellt ist, so beträgt der Druck auf gewisse Steine in demselben bis zu 12 kg. Bei zehnfacher Sicherheit müssen also diese feuerfesten Steine der untersten Lagen des Mauerwerkes mindestens 70 kg Druckfestigkeit haben und die Steine an gewissen Stellen des Unterbaues mindestens 120 kg.

Die beiden Steine, von welchen in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 Seite 391, zweite Spalte, Zeile 11 von oben u. f. die Rede ist, beweisen, daß die Dichtigkeit der feuerfesten Steine für ihre Verwendung im Gestell eines Hochofens doch von großer Wichtigkeit ist für den Widerstand, welchen sie den Einwirkungen flüssiger Schlacken bieten können. Diese Steine waren dem Schreiber dieser Zeilen seinerzeit von Hrn. E. Cramer, in Firma Chemisches Laboratorium für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer in Berlin, gütigst überlassen.

Es dürfte unzweifelhaft sein, daß bei feuerfesten Steinen, aus denselben Rohmaterialien hergestellt und bei denselben Temperaturen gebrannt, ein Verhältnis zwischen Dichtigkeit und Druckfestigkeit besteht.

Die Fabriken feuerfester Steine haben sich wiederholt — mündlich und schriftlich — beklagt, daß seitens der Verbraucher zu hohe Anforderungen vorgeschrieben würden. In Zeiten, in welchen einer Fabrik Aufträge fehlen, ist die Wahl für dieselbe gewiß peinlich, entweder den Auftrag fahren zu lassen, oder mit demselben die Sorge zu übernehmen, den für ihre Fabrik nicht mit Sicherheit zu erreichenden Anforderungen genügen zu können.

Das Hütten-Technische Bureau Fritz W. Lürmann glaubt deshalb, den Fabriken Vorschriften über die Eigenschaften der zu liefernden Steine nicht machen zu sollen. Den Anfragen zur Lieferung von feuerfesten Steinen werden von demselben Zeichnungen und Verzeichnisse über Maße und Zahl beigegeben und wird die Fabrik geboten, außer dem Preise anzugeben:

1. welcher Nummer der Segerkegel ihre zu liefernden Steine entsprechen werden;
2. welche Druckfestigkeit dieselben haben werden, und
3. wie sich das Volumen der Steine bei wiederholtem Brennen und Erkalten gestaltet.

Die letztere Eigenschaft der Steine ist ebenfalls für deren Verwendung in steinernen Winderhitzern, wie viele Vorkommnisse bewiesen haben, von weittragender Bedeutung.

Berlin, im September 1907.

Fritz W. Lürmann.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Der Autolysator.

Mehr und mehr bricht sich die Erkenntnis von der Wichtigkeit der Gasanalyse zur Kontrolle von Feuerungen und zur Ueberwachung einer Reihe technischer Verbrennungsprozesse Bahn. In den letzten Jahren sind daher Apparate konstruiert worden, welche selbsttätig den Gehalt einzelner Gasbestandteile ermitteln und aufzeichnen. Eine von den bisher üblichen Apparaten abweichende Konstruktion eines solchen Apparates zur fortlaufenden selbsttätigen Gasuntersuchung mit beständig sichtbarer Aufzeichnung haben H. Strache, R. Jahoda und U. Genzken (Wien) erfunden.* Das Wesen der Vorrichtung erläutert beistehende schematische Skizze. K_1 und K_2 sind zwei Kapillarrohre, die mit den Differentialmanometern M_1 und M_2 kommunizieren. In dem von K_1 zu einer Saugpumpe führenden Ableitungsrohre ist ein Regulierhahn H angebracht. Saugt man Gas durch die Kapillare K_1, so stellt sich im Manometer M_1 ein bestimmter Druckunterschied ein. Das angesaugte Gas tritt bei E ein und durchstreicht auch die Kapillare K_2; ist diese gleich lang und weit wie K_1, so muß auch der Druckmesser M_2 denselben Ausschlag zeigen wie M_1. Absorbiert man jedoch auf dem Wege von K_2 zu K_1 durch die Absorptionsgefäße A_1 und A_2 irgend einen Bestandteil des Gases, so wird, wenn mit Hilfe des Hahnes H in Kapillare K_1 der Gasdurchgang konstant gehalten wird, durch K_2 in der Zeiteinheit eine größere Gasmenge treten müssen. Die durch K_2 tretende

Abbildung 1.

* „Z. für Chem. Apparatenkunde“ 1907, 2, 57.

Gasmenge vergrößert sich entsprechend ihrem Gehalte an absorbierbaren Bestandteilen, dementsprechend wird auch der Ausschlag des Manometers M_2 größer. Der Ausschlag am Manometer M_2 zeigt also direkt den Gehalt eines Gases an absorbierbaren Bestandteilen, z. B. Kohlensäure, an; eine empirisch geeichte Skala am Manometer gestattet dann direkt, das betreffende Gas in Prozenten abzulesen. Bei der praktischen Ausführung des Apparates (siehe Abbild. 2) ist der Hahn H durch einen selbsttätigen Regler ersetzt, ferner sind zur Beseitigung von Feuchtigkeit und Staub dem Apparat Einrichtungen zur Trocknung und Filtration vorgeschaltet. Die Trockenapparate sind die flaschenartigen Behälter links am Gehäuse, das breite Metallgefäß rechts im Gehäuse ist der Druckregler. Ist der Apparat einmal eingestellt, so können die Unterschiede im Gehalte des Gases jederzeit an der mittleren großen Skala abgelesen werden. An den Apparat kann nach Belieben ein Registrierwerk angeschlossen werden oder nicht. Zu diesem Zwecke hat der Autolysator zwei Rohranschlüsse, die mit dem in Abbildung 2 ganz am linken Ende stehenden Registrator verbunden werden. Abbildung 3 zeigt die genauere Einrichtung des letzteren. Gas tritt in die untere Metalldose, treibt das Wasser in die Röhre O und hebt dadurch einen Schwimmer W, der eine Feder trägt. Die Feder notiert fortlaufend den Stand des Schwimmers auf einer sich drehenden Trommel X. Der Autolysator eignet sich zur Kontrolle von Kesselfeuerungen, Generatorfeuerungen, Saug-, Kraftgas- und Halbwassergasanlagen. Der Apparat* ist sehr einfach in seiner Konstruktion, die Aufzeichnungen geschehen sofort und sind stets sichtbar.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

* Zu beziehen von den Verein. Fabriken für Laboratoriumsbedarf in Berlin.

Schnelle Nickelbestimmung im Stahl.

Hat man Nickel im Stahl zu bestimmen, so führt die Aethermethode, namentlich wenn man sie nochmals wiederholt, bei der Scheidung von Nickel und Eisen, zu sehr guten Resultaten; sie nimmt aber ziemlich viel Zeit in Anspruch. Bei Erzen ist die Methode nicht anwendbar und man ist auf mehrmals wiederholte Eisenfällung angewiesen, da leicht Nickel vom Eisenniederschlage zurückgehalten wird. George T. Dougherty* will diese mehrmalige Fällung durch Erzeugung einer großen Ammonchloridmenge vermeiden. Man löst 1 g Stahl in 15 ccm Salpetersäure (1,2 spez. Gew.) und kocht 1 Minute. Nun gießt man die Stahllösung in eine fertige heiße Lösung von 75 g Ammonchlorid in 270 ccm Wasser. Wenn nötig, setzt man zur Klärung etwas Salzsäure und dann tropfenweise Ammoniak zu, bis die Lösung zwar klar, aber so dunkel ist, daß man nicht mehr hindurchsehen kann. (Unter- oder Ueber-Neutralisation kann das Resultat stören.) Man kühlt schnell mit Wasser ab, füllt in eine 500 ccm-Flasche, setzt 50 ccm Ammoniak (0,90) zu, schüttelt und füllt auf. Man filtriert, entnimmt dem Filtrat 250 ccm (= 1/2 g), säuert mit Salzsäure (etwa 25 ccm) an, bis Lackmus rot wird, setzt 1/2 bis 1 ccm Ammoniak zu, kühlt mit Wasser ab, gibt 5 ccm einer Silbernitratlösung (0,10 g in 200 ccm) und 5 ccm einer 2 prozentigen Kaliumjodidlösung hinzu, rührt um und titriert mit eingestellter Kaliumcyanidlösung, bis die opalisierende Flüssigkeit klar wird. Man zieht 2/10 ccm von der Ablesung ab, multipliziert mit

* „Iron Age" 1907, 25. April, S. 1273.

2 und dem Nickeltiter der Cyanidlösung. — Bei kupferhaltigem Nickelstahl löst man 1 g in 20 ccm Salzsäure (1,10 spez. Gewicht), setzt 2½ ccm Salpetersäure (1,20) hinzu, kocht 1 Minute und verfährt wie vorher. Zum Filtrat setzt man außer den 25 ccm Salzsäure noch weitere 14 ccm und fällt das Kupfer mit Schwefelwasserstoff. Das Filtrat wird oxydiert, nachher mit Ammoniak neutralisiert und titriert. — Die nötigen Lösungen enthalten: 1. 555 g Ammonchlorid in 2 Liter; 2. 2,004 g reines Nickel, gelöst in Salpetersäure, in 2 Liter; 3. 24 g Cyankalium in 2 Liter. Zur Einstellung versetzt man 50 ccm Nickellösung mit 100 ccm Wasser, 50 bis 80 ccm Salzsäure, neutralisiert genau mit Ammoniak und setzt noch 1 ccm davon als Ueberschuß zu, kühlt, läßt 5 ccm Silberlösung und 5 ccm Kaliumjodid einfließen, und titriert wie vorher mit der Cyankaliumlösung. 1 ccm frische Cyanidlösung entspricht annähernd 0,0025 g Nickel.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

15. August 1907. Kl. 48b, H 37 406. Deckel für Schmelztiegel; Zus. zu Patent 180 940. Friedrich Hardenberg und Otto Beier, Oelde i. Westf.

Kl. 48c, C 15 243. Verfahren zur Herstellung von weißgetrübtem Email und weißgetrübten Gläsern unter Verwendung von Titansäure als Trübungsmittel. Chemische Fabrik Güstrow Dr. Hillringhaus & Dr. Heilmann, Güstrow i. M.

Kl. 49b, W 27 013. Feilenartiges Werkzeug. Robert Winkler, Schmölln, S.-A.

19. August 1907. Kl. 26a, K 34 350. Aus Falzsteinen aufgebaute, geneigt oder wagerecht gelegte Retorte für Verkokungsöfen und dergl. Gebrüder Kaempfe, Eisenberg, S.-A.

Kl. 49e, S 23 174. Vorrichtung zum Verstemmen von Nieten. Friedrich Seebeck, Geestemünde.

Kl. 49f, P 18 952. Verfahren zum Konzentrieren der Hitze beim autogenen Schweißen zweier Metallteile an der Schweißstelle. Jos. Prégardien, G. m. b. H., Kalk bei Köln.

Kl. 49h, R 21 665. Maschine zur Herstellung von Ringen oder Ketten aus Draht mittels Biegedornes und zweier mit Rollen versehener Biegefinger. Michael Bartholomew Ryan, Boston, V. St. A.; Vertr.: Otto Wolff und Hugo Dummer, Patent-Anwälte, Dresden.

22. August 1907. Kl. 18b, B 43 853. Verfahren und Einrichtung zur Stahldarstellung im elektrometallurgischen Induktionsofen. Hans Biewend, Frankfurt a. M., Höchsterstraße 45.

Kl. 18c, M 28 073. Härtevorrichtung für Werkzeuge wie Schraubenbohrer sogen. Spiralbohrer, Reibahlen oder dergl. Theodor Mumm, Düsseldorf-Obercassel, Obercasselerstr. 37.

26. August 1907. Kl. 24a, T 10 619. Feuerungsanlage mit Zuführung von Zusatzluft vor und hinter den Rost. Friedrich Treibel, Berlin, Wiesenstr. 55.

Kl. 24e, R 23 272. Wassergaserzeuger, bei welchem die Warmblaseluft in verschiedenen Höhen des Brennstoffes und am ganzen Umfange des Schachtes eingeführt wird. Karl Reitmayer, Wien; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

5. August 1907. Kl. 24f, Nr. 313 231. Rost mit Schürvorrichtung für Generatoröfen. Heinrich Kaufmann, Beiseförth bei Cassel.

Kl. 31c, Nr. 313 566. Kernstütze aus Blechabfällen mit winkelförmig gebogenen Stegen zur Erhöhung der Stabilität. Richard Heinemann, Creuzthal i. W.

Kl. 31c, Nr. 313 584. Kernstütze für Gießereizwecke, bei welcher die Kopf- und Fußstücke verbindende Säule wechselnden Querschnitt besitzt. Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co. Aktien-Gesellschaft, Kalk.

12. August 1907. Kl. 31c, Nr. 313 660. Trommelfaß mit abnehmbarer Rückwand und Laufrollenlagerung am hinteren Ende. Friedr. Dickertmann & Co., Hestert b. Haspe.

19. August 1907. Kl. 18c, Nr. 313 971. Apparat zum Härten von Messer-, Schwert- und Degenklingen, der die Klingen beim Härten gerade erhält. Carl Jung, Wald, Rhld.

Kl. 49f, Nr. 314 069. Biegemaschine mit drei gleich langen, um liegende Achsen drehbaren und mit Ringnuten versehenen Walzen. Otto Siegmund, Wilhelmsburg.

Kl. 49h, Nr. 314 072. Vorrichtung zum Schrägstellen des Tisches an Kettennutmaschinen. Fa. A. Goede, Berlin.

26. August 1907. Kl. 24f, Nr. 314 361. Kettenroststab mit winkeleisenartigem Querschnitt. August von der Nahmer, Charlottenburg, Fritschestr. 59.

Kl. 24f, Nr. 314 362. Kettenroststab. August von der Nahmer, Charlottenburg, Fritschestr. 59.

Kl. 24f, Nr. 314 436. Kettenroststab mit trapezförmigem Querschnitt. August von der Nahmer, Charlottenburg, Fritschestr. 59.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24e, Nr. 180 909, vom 23. April 1905. Lucien Gentiy in Marseille und Société Nouvelle des Etablissements de L'Horme et de la Bluire in Lyon. *Kegelförmiger Einsatz für Gaserzeuger zur Verteilung des Brennstoffes nach der Wand des Verbrennungsraumes hin.*

Bei diesem Gaserzeuger gelangt der Brennstoff aus dem Füllrumpf *a* über den von mehreren Gasabfuhrrohren *b* durchbrochenen kegelförmigen Einsatz *c* hauptsächlich an die Wand des Gaserzeugers, während sich unter dem Kegel *c* ständig eine muldenförmige Vertiefung bildet. Hier treten hauptsächlich die erzeugten Gase aus dem Brennstoff aus und ziehen durch die Rohre *b* in den oberen Teil des Gaserzeugers und von da durch Rohr *d* ab.

Neu an dem Gaserzeuger ist die Auflage des Einsatzes *c* mit einem Rande *e* auf einem umlaufenden Vorsprunge *f* der Schachtwand, so daß er sich unabhängig von den anderen Teilen des Gaserzeugers ausdehnen kann.

Kl. 18a, Nr. 180078, vom 22. November 1905. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. *Verfahren zum Vorbehandeln von zu trocknender feuchter Luft, insbesondere für den Hochofenbetrieb.*

Die atmosphärische Luft, die besonders in der Umgebung von Hüttenwerken infolge des massenhaften Ausströmens von Wasserdampf sehr feucht ist und den Wasserdampf vielfach sogar in Form von feinen Wassertröpfchen enthält, wird zunächst durch einen Vortrockner geleitet, in dem sich in verschiedenen Abteilungen eine geeignete Filtermasse, wie Holzwolle oder Schlackenwolle, befindet. An diese gibt die Luft beim Durchstreichen ihre in Nebelform vorhandene Feuchtigkeit ab. Erst dann wird sie zur Trocknung in die eigentliche Kühlanlage oder dergleichen geleitet, die durch die Vorentwässerung wesentlich entlastet wird.

Kl. 12e, Nr. 180117, vom 8. November 1905. Louis Schwarz & Co., Akt.-Ges. in Dortmund. *Verfahren und Einrichtung zum Entstauben von Gasen, insbesondere von Hüttenrauch, sowie der Luft aus Blende- und Tonmühlen mittels bewegter Hindernisse.*

In dem geschlossenen Behälter *a*, den die zu entstaubenden Gase von unten nach oben durchziehen, sind an einer drehbar gelagerten Scheibe *b* senkrechte Drahtbündel *c* aufgehängt, die unten durch Drähte oder eine zweite Scheibe *d* zusammengehalten werden. Die Staubteilchen werden durch die Drähte von ihrer Bewegung abgelenkt und zum Niedersinken gebracht.

Kl. 1a, Nr. 180422, vom 18. Juli 1905. Peter Altena in Gelsenkirchen. *Schwingsieb zum Entwässern von Waschprodukten und zum Klassieren von Kohlen, Koks, Kies usw.*

Das an Pendelstangen *a* hängende Sieb *b* ist durch ein biegsames Zugmittel *c* mit einer von der Kurbelscheibe *d* aus angetriebenen Winkelschwinge *e* verbunden, auf deren Rücken sich das Band *c* auf- und abwickelt. Diese Rückenfläche ist so gekrümmt, daß die natürliche Pendelbewegung des Siebes in ihren Geschwindigkeitsphasen innerhalb der dem Siebe gestatteten Bewegungsweite nachgeahmt wird und die Bewegungsumkehrungen stoßfrei erfolgen.

Kl. 31b, Nr. 180502, vom 24. Dezember 1905. Franz Tangerding in Bocholt i. W. *Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Riemscheiben ohne Teilung im Kranze, aber mit Teilung in der Speichenebene.*

Zur Erzeugung des Riemscheibenkranzes dient ein Modellring *a*, der mittels der Handräder *b* und Gewindespindeln *c* in seiner Lage zu der feststehenden äußeren Platte *d* und der verstellbaren inneren Platte *e* nach der Breite des Riemscheibenkranzes eingestellt wird. Die ganze Vorrichtung ist um Zapfen *f* zum Absetzen des Formkastens *g* mittels der Schneckenradgetriebe *h* schwenkbar.

Zunächst wird der Modellring *a* so eingestellt, daß sein herausragendes Stück der Breite des Riemscheibenkranzes entspricht. Auf die Platte *e* wird das halbe Armkreuz *i* und die halbe Nabe *k* zentrisch aufgesetzt und diese Platte dann so eingestellt, daß ihre Oberfläche von der Oberkante des Ringes *a* um die Hälfte der Riemscheibenbreite entfernt ist. Der Formkasten *g* wird aufgesetzt, befestigt und gestampft, sodann das ganze um 180° geschwenkt und Ring *a* und Modell *i k* aus ihm herausgeschraubt. Dann wird die zweite Hälfte der Riemscheibe in der gleichen Weise in einen zweiten Kasten *l* gestampft, hierbei aber der Ring *a* gegen die äußere Platte *d* so eingestellt, daß er bündig damit ist, während die innere Platte *e* so weit gesenkt wird, daß sie um die halbe Kranzbreite tiefer steht. Die fertigen Kästen *g* und *l* werden dann zusammengestellt.

Die Gußnaht fällt bei dieser Herstellungsweise nicht auf die Mitte des Kranzes, sondern an die eine Kante des Kranzes, wo sie nicht schädlich ist.

Kl. 31c, Nr. 180462, vom 22. November 1905. Lucas P. Hasenkamp und Diederich Liesen in Heerdt. *Modellwalze zur Herstellung von Gußformen.*

Die Modelle *a* sind auf einer Walze *b* befestigt, die über den mit Formsand gefüllten Formkasten *c* gerollt wird. Um hierbei keine Verzerrungen der Gußformen zu bekommen, hat der die Modelle tragende Teil der Walze den gleichen Durchmesser wie ihre seitlichen Führungen auf den Rändern des Formkastens und führt sich dort mit ringförmigen Rippen *d* in Rillen *e*. Außerdem besitzt die Walze beiderseits einen Nocken *f*, mit dem sie in am Formkastenende vorgesehene Löcher *g* greift. Hierdurch wird erreicht, daß die Walze stets mit derselben Stelle in den Formkasten einsetzt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1907.

	Bezirke	Erzeugung im Juli 1907 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1907 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1907 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1906 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen*	88 159	95 171	723 570	85 200	698 716
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 110	21 300	167 113	21 318	140 874
	Schlesien	6 132	7 343	64 187	8 103	65 607
	Pommern	13 600	14 100	105 205	13 620	104 240
	Hannover und Braunschweig	4 064	3 930	40 998	8 350	49 508
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 709	2 766	21 090	2 343	17 525
	Saarbezirk	9 307	8 991	67 948	7 038	56 394
	Lothringen und Luxemburg	38 568	40 864	283 228	33 682	274 574
	Gießerei-Roheisen Sa.	183 649	194 465	1 473 339	180 654	1 407 438
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	27 396	26 817	196 589	23 572	198 592
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 306	3 843	30 679	3 836	26 505
	Schlesien	2 559	1 747	28 598	5 648	35 795
	Hannover und Braunschweig	8 620	9 040	63 300	6 010	54 870
	Bessemer-Roheisen Sa.	41 881	41 447	319 116	39 066	315 762
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	301 873	302 195	2 252 756	284 283	2 180 532
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	31 081	28 322	207 648	21 434	181 155
	Hannover und Braunschweig	26 632	27 380	207 160	26 239	178 704
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 820	13 610	103 060	12 419	102 219
	Saarbezirk	78 190	76 090	551 854	70 554	538 393
	Lothringen und Luxemburg	288 288	285 450	2 279 026	277 942	2 148 876
	Thomas-Roheisen Sa.	739 884	733 047	5 601 504	692 871	5 329 879
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen*	44 157	38 097	331 019	43 275	300 985
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	34 830	31 385	253 905	29 259	244 877
	Schlesien	13 229	13 242	90 918	8 372	65 724
	Pommern	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	785	—	2 434
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	92 216	82 724	676 627	80 906	614 020
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen*	2 344	5 599	32 965	2 562	32 240
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16 112	18 007	138 550	17 281	142 821
	Schlesien	30 129	30 058	233 285	32 879	242 220
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1 510	1 470	7 575	538	3 898
	Lothringen und Luxemburg	16 241	10 728	114 503	18 200	147 952
	Puddel-Roheisen Sa.	66 336	65 862	526 878	71 460	569 131
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen*	463 929	467 879	3 536 849	439 892	3 411 065
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	75 358	74 535	590 247	71 649	555 077
	Schlesien	83 130	80 712	624 636	76 436	590 501
	Pommern	13 600	14 100	105 205	13 620	104 220
	Hannover und Braunschweig	39 316	40 350	311 458	40 599	283 082
	Bayern, Württemberg und Thüringen	18 039	17 846	132 510	15 300	126 076
	Saarbezirk	87 497	85 081	619 802	77 592	594 787
	Lothringen und Luxemburg	343 097	337 042	2 676 757	329 824	2 571 402
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 123 966	1 117 545	8 597 464	1 064 957	8 236 230
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	183 649	194 465	1 473 339	180 654	1 407 438
	Bessemer-Roheisen	41 881	41 447	319 116	39 066	315 762
	Thomas-Roheisen	739 884	733 047	5 601 504	692 871	5 329 879
	Stahleisen und Spiegeleisen	92 216	82 724	676 627	80 906	614 020
	Puddel-Roheisen	66 336	65 862	526 878	71 460	569 131
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 123 966	1 117 545	8 597 464	1 064 957	8 236 230

August: Einfuhr: Steinkohlen 1 418 835 t, Braunkohlen 775 240 t, Eisenerze 875 878 t, Roheisen 41 535 t, Kupfer 10 263 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 768 247 t, Braunkohlen 2299 t, Eisenerze 315 120 t, Roheisen 14 601 t, Kupfer 722 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Ver. Staaten von Amerika: Aug.: 2 286 000 t. Belgien: Aug.: 121 890 t. Oesterreich: Jahr 1906: 1 222 230 t. Spanien: Jahr 1906: 379 000. Rußland: Jahr 1906: 2 641 000 t.

* Einschließlich Lübeck.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten Januar-August 1907.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	5 621 527	2 617 291
Manganerze (237 h)	266 384	2 504
Roheisen (777)	281 017	207 701
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	119 739	73 263
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	1 543	31 457
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	515	7 904
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	4 105	2 547
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g)	6 506	39 661
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	5 120	147 527
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, U- und Z-Eisen) (785 a)	985	272 099
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	4 153	27 633
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 015	65 072
Band-, Reifeisen (785 d)	2 182	53 993
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	17 217	128 700
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	15 119	110 576
Feinbleche: wie vor. (786 b u. c)	7 306	53 800
Verzinnte Bleche (788 a)	29 830	259
Verzinkte Bleche (788 b)	10	7 739
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	90	2 058
Wellblech; Dehn- (Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	114	10 313
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a—c, 792 a—e)	5 901	198 322
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	139	2 152
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	6 263	77 307
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	354	271 440
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	84	134 211
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	492	47 885
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	5 464	32 367
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	3 045	19 958
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	488	18 414
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	768	4 628
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 788	26 906
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	1 025	9 847
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	58	6 914
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	145	7 113
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	1 074	10 252
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	73	1 180
Wagenfedern (824 b)	103	911
Drahtseile (825 a)	134	2 979
Andere Drahtwaren (825 b—d)	292	18 619
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 702	45 023
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	398	20 548
Ketten (829 a u. b, 830)	3 079	2 279
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	75	2 850
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	132	2 248
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 502	31 964
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	471
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	1 107	14 683
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar-August 1907	585 246	2 253 773
Maschinen " " " " "	67 554	213 800
Summe	602 800	2 467 573
Januar-August 1906: Eisen und Eisenwaren	380 970	2 417 635
Maschinen	59 713	185 000
Summe	440 683	2 602 635

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Eisenerzverschiffungen vom Oberen See.

Wie die „Iron Trade Review"* mitteilt, haben sich die Erzverladungen aus den Eisenerzgebieten am Oberen See im Monat August d. J. außerordentlich günstig gestaltet. Die Verschiffungen von den Häfen Duluth, Two Harbours und Superior beliefen sich auf insgesamt 4 781 511 t und überstiegen die im gleichen Monate des vorigen Jahres verfrachteten Mengen um 900 713 t; die genannten drei Häfen hatten an diesem Ergebnis folgenden Anteil:

	August 1907	August 1906	somit im August 1907
	t	t	t
Duluth	2 084 100	1 627 572	+ 456 528
Two Harbours	1 341 264	1 331 755	+ 9 509
Superior . . .	1 356 147	921 471	+ 434 676
insgesamt	4 781 511	3 880 798	+ 900 713

Demnach stellen, falls von den drei übrigen Häfen (Escanaba, Marquette und Ashland), wie man wohl annehmen darf, im ganzen mindestens 1 750 000 t verschifft worden sind, die Erzverladungen im August eine neue Höchstleistung dar, da sie sogar die bisher größte Versandziffer des Monats Juni v. J. übertreffen.

Vergleicht man die gesamten diesjährigen Eisenerzverschiffungen bis Ende August mit den Mengen, die in der entsprechenden Zeit des Vorjahres auf dem Oberen See verfrachtet wurden, so ergibt sich für die oben zuerst genannten drei Häfen nachstehendes Bild:

* 1907, 5. September, S. 359 und 369.

	1907	1906	somit 1907
	t	t	t
Duluth	7 317 887	6 689 620	+ 628 267
Two Harbours .	4 828 096	5 244 313	— 416 217
Superior . . .	4 487 117	3 635 752	+ 851 365
insgesamt	16 633 100	15 569 685	+ 1 063 415

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im August 1907.*

	August 1907	Juli 1907
I. Erzeugung aller Hochöfen:	t	t
insgesamt	2 286 417	2 291 751**
arbeitstäglich . . .	73 755	73 927**
II. Anteil der Werke der U.S. Steel Corporation:		
insgesamt	1 468 816	1 475 798
davon Ferromangan und Spiegeleisen .	24 075	25 748
	am 1. Sept.	am 1. Aug.
III. Zahl der Hochöfen . .	394	393
davon im Feuer . . .	331	336**
	t	t
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	516 705	521 687**

* „The Iron Age" 1907, 12. September, S. 718.

** „The Iron Age" bringt in der jetzt vorliegenden Zusammenstellung zum Teil andere Ziffern wie früher. Daraus erklären sich auch die Unterschiede gegenüber unseren letzten Angaben (Nr. 35 S. 1268).

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Dich grüß' ich — Harzwald! Alte Zeit
Weckst du in meinem Innern,
An froher Jugend Lust und Leid
Bringst du mir heut Erinnern,
Du führst zurück mich manches Jahr,
Da ich im braunen Lockenhaar,
Vom Frühlingswind umflogen,
Dein bergig Reich durchzogen.

Da rief beim ersten Sonnenstrahl
Das Glöcklein hell zum Schachte,
Wie wonnig, wenn in Berg und Tal
Der junge Tag erwachte.
Und war vor Ort die Schicht getan,
Wie eilend ging's die Fahrt hinan,
Wie ließ ich froh die Augen
In blaue Fernen tauchen.

Dann schwand die Zeit, der Mittag ging,
Des Abends Schatten steigen,
Nun will mir Gott zum letztenmal
Das Land der Jugend zeigen.
Doch heut, wie in der Jugendzeit,
Dehnt sich die Brust mir froh und weit,
Wenn auf des Harzwalds Rauschen
Ich andachtsvoll darf lauschen.

Und wenn ein jung' Geschlecht dereinst
Der Oefen Feuer schüret,
Füg' Gott es, daß es so wie wir
Der Harzwelt Zauber spüret.
Uns Alten trug er hellen Schein
Ins trockne Alltagstun hinein,
Und was wir froh empfunden,
Blieb froh in trüben Stunden.

Drum fort die Wehmut — hoch das Glas!
Dem Harzwald woll'n wir's schwenken,
Er mög' uns, wie er's oft schon tat,
Viel frohe Stunden schenken.
Der Tannen Grün, das rote Erz
Trag' Frohsinn uns hinein ins Herz,
Der mög' für alle Zeiten
Im Leben uns geleiten.

Mit diesem stimmungsvollen, von Hüttendirektor Kohlschütter mit bekannter Gemütstiefe verfaßten Liede wurde der Begrüßungsabend eröffnet, zu dem sich die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien am 12. September d. J. auf der Lindenberghöhe in Wernigerode am Harz eingefunden hatten. Am folgenden Tage morgens fanden Sitzungen des Ausschusses sowie Sonderversammlungen der Handelsgießereien und Bau- und Maschinengießereien statt, über deren Ergebnis an anderer Stelle in dieser Zeitschrift berichtet wird.*

Abends um $5\frac{1}{2}$ Uhr begann die stark besuchte Versammlung der Gießerei-Fachleute. Kommerzienrat Ugé eröffnete die Sitzung und hieß die Erschienenen mit warmen Worten willkommen; er erblicke, so führte er aus, in dem starken Besuche einen Beweis dafür, daß die Hoffnungen, die man auf ein Handinhandgehen mit dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute bei Einrichtung dieser Zusammenkünfte gesetzt habe, in Erfüllung gegangen seien. Gleich glücklich, wie die gemeinsamen technischen Versammlungen, sei auch die Verbindung mit der Zeitschrift „Stahl und Eisen" gewesen, die immer stärkeren Anklang unter den Mitgliedern des Vereines deutscher Eisengießereien finde. Er schließt mit dem Wunsche, daß diese Verbindung sich auch in der Zu-

* S. 1441: Verein deutscher Eisengießereien.

kunft als segensreich erweisen und für die weitere Entwicklung der gesamten deutschen Eisenindustrie wie des Gießereiwesens im besonderen förderlich sein möge.

Dann folgten die Vorträge von Oberingenieur Kraus von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, A.-G., in Kalk bei Köln: „Ueber Aufbereitung und Bewegung des Formsandes in den Eisengießereien", und von Hütteninspektor Geyer von der Fürstlichen Eisenhütte in Jlsenburg: „Ueber die Geschichte der Eisenindustrie im Harz".

Die Vorträge, die unter dem Vorsitze von Dr.-Ing. E. Schrödter zu Ende geführt wurden, fanden lebhaften Widerhall, der durch interessante Besprechungen zum Ausdruck kam. Den zweiten Vortrag haben wir im vorliegenden Hefte wörtlich zum Abdruck gebracht,* während wir den ersten demnächst wiedergeben werden.

Zur eigentlichen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, die am 14. September, vormittags 10 Uhr, im Hotel Monopol eröffnet wurde, war Fürst Christian Ernst zu Stolberg-Wernigerode mit seinem Kammerpräsidenten, Geheimrat Lohmann, persönlich erschienen. Ferner waren von Gästen u. a. die Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen und des Vereins der schweizerischen Eisengießereien anwesend.

Der Vorsitzende, Kommerzienrat Ugé, begrüßte den Fürsten zu Stolberg-Wernigerode besonders herzlich als einem Geschlechte entstammend, das von jeher Bergbau und Industrie getrieben habe, und als einen Berufsgenossen, aus dessen Eisengießereien die edelsten Erzeugnisse hervorgehen. Redner erinnerte daran, daß der Verein schon in dem für die deutsche Wirtschaftspolitik so bedeutungsvollen Jahre 1879 in Wernigerode getagt habe, wo damals gerade eine Gewerbeausstellung des Harzes stattfand. Er teilte mit, daß damals der Hauptgegenstand der Tagesordnung die Beratung mit den Hochofenwerken über die Herbeiführung einer allgemeineren Verwendung des deutschen Gießereiroheisens gewesen sei, für die der Verein bereitwilligst gewirkt habe, um der deutschen Industrie zu helfen. Heute sei die Notwendigkeit einer Hilfeleistung von den Eisengießereien auf die Hochofenwerke übergegangen. Heute handle es sich für den Verein darum, vom Roheisensyndikate und Kohlensyndikate die Gewähr für gleichmäßige Lieferung bestimmter Sorten von Roheisen und Koks mit garantiertem Gehalte zu erhalten. Heute sei die Rohstoffindustrie durch eine mächtige Konzentrationsbewegung und Syndikatsbildung erstarkt; bei der Eisengießerei sei es viel schwieriger, den gleichen inneren Zusammenhalt zu erreichen. — Aus den weiteren geschäftlichen Mitteilungen ging hervor, daß die Bildung fester Preisverbände im Vereine deutscher Eisengießereien während des abgelaufenen Jahres wertvolle und erhebliche Fortschritte gemacht hat, und die Zahl der Mitglieder um 75 gestiegen ist. Die technischen Arbeiten des Vereins erfuhren eine Erweiterung durch den Beschluß, auch für Gußröhren Normalien für die Lieferung aufzustellen. Die Bestrebungen, zu einer brauchbaren Klassifikation des Roheisens zu kommen, wurden fortgesetzt. Wegen der allgemeinen Klagen über die schlechte Beschaffenheit des Koks wurde ein Ausschuß eingesetzt, der mit dem Kohlensyndikate über die Festlegung von Kokshandelsqualitäten verhandeln soll. In dieser Angelegenheit soll auch die Unterstützung des Vereins deutscher Tempergießereien und des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten nachgesucht werden. Der Verein wird bei den Beratungen über die Verbesserung der deutschen Bergwerks- und Hüttenstatistik im Vereine deutscher Eisen- und Stahlindustrieller durch Kommerzienrat Ugé und Syndikus Dr. Brandt vertreten. Die Verhandlungen mit dem Vereine deutscher Eisenwarenhändler in Mainz über die Festlegung einheitlicher Bezeichnungen für Ofenteile sind mit gutem Ergebnis zu Ende geführt worden. Das Verhältnis des Vereins zum Gesamtverbande deutscher Metallindustrieller ist im verflossenen Jahre wiederholt eingehend besprochen worden. Die Hauptversammlung beschließt, dem Gesamtverbande, vorbehaltlich einer Neuregelung des zwischen diesem und dem Vereine deutscher Eisengießereien bestehenden Verhältnisses, einen größeren Beitrag als bisher zur Verfügung zu stellen.

Den Jahresbericht erstattete Syndikus Dr. Brandt. Er kennzeichnete das abgelaufene Wirtschaftsjahr als eines der glänzendsten, das im Inlande und Auslande jemals dagewesen ist, als ein Jahr, in dem die Aufnahmekraft des Inlandes wuchs, ohne daß die Ausfuhr nennenswert nachließ. Der Berichterstatter wandte sich dann gegen die Bestrebungen, infolge des hohen Geldstandes mit der Währung und Reichsbankpolitik Versuche anzustellen, und insbesondere gegen die Vorschläge, die Ausgabe von Noten statt von einer bestimmten Deckung von dem Zuwachse des Landes an wirtschaftlichen Gütern abhängig zu machen, wie dies die Deutsche Bergwerkszeitung befürwortet habe. Nachdem Dr. Brandt ferner den Umfang der inländischen Beschäftigung an einigen Zahlen erläutert hatte, bemerkte er, daß man ein gewisses Nachlassen der Spannung auf dem Inlandsmarkte wohl auch aus dem Umstande folgern dürfe, daß die Gesamteinnahmen der preußisch-hessischen Eisenbahnen in den ersten 7 Monaten 1907 mit 1070,5 Millionen Mark gegen das Vorjahr nur 58,7 Millionen Mark mehr gebracht haben, während das Mehr in der gleichen Zeit 1906 gegen 1905 110 Millionen Mark betrug. — Beachtenswert war der Hinweis des Berichterstatters, daß man in weiten Kreisen annehme, in Zeiten starker Inlandsbeschäftigung flaue die Ausfuhr so stark ab, daß man nach dem Niedergange im Inlande in der nunmehr wieder verstärkten Aufnahme der Auslandsgeschäfte einen starken Rückhalt für die Aufrechterhaltung der Arbeitsgelegenheit habe. Dr. Brandt wies demgegenüber nach, daß diese Auffassung für die Eisenindustrie während des verflossenen Jahrzehntes unrichtig ist. — Die letzten Vorgänge in der Handelsvertragspolitik beurteilte der Berichterstatter ebenso ungünstig, wie die Grundsätze der Reichsfinanz- und Personentarifreform. Eine Herabsetzung der Abfertigungsgebühr in den Eisenbahngütertarifen wurde dringend befürwortet. Die Erörterung über den § 23 des preußischen Einkommensteuergesetzes gab dem Redner Gelegenheit, Bedenken zu äußern, ob es richtig sei, die Agitation gegen die tatsächliche Durchführung der Steuerzahlungspflicht der Arbeiter dahin zu leiten, daß außer den kürzlich geschaffenen Steuervergünstigungen für die minder bemittelten Klassen noch eine Freistellung von der Einkommensteuer bis zu 1200, ja bis zu 1500 ℳ Einkommen und eine Erhöhung der abzugfähigen Beträge für unterhaltsbedürftige Personen auf 150 ℳ ernstlich vertreten werde. An sich sei es wohl nicht sehr logisch, solche Forderungen in demselben Augenblicke aufzustellen, wo man in Preußen eine Abänderung des Wahlrechtes zugunsten derselben Masse der Bevölkerung erstrebe. Es sei aber auch zu beachten, daß die Freistellung der Einkommen bis zu 1200 ℳ schon einen Steuerausfall von 15½ Millionen Mark bringen werde und der bisher erlaubte Abzug von 50 ℳ für jedes Kind unter 14 Jahren bei den Einkommen bis zu 3000 ℳ eine Mindereinnahme von 6½ Millionen Mark bisher bedeute. Künftig werde dieser Ausfall an sich größer, weil die Abzugfähigkeit auf andere unterhaltsbedürftige Personen des Haushaltes ausgedehnt worden sei. Halte

* Seite 1412 bis 1417.

man neben diese Erörterungen noch die Nachricht, daß der Finanzminister schon jetzt eine Steuererhöhung angekündigt habe, und erinnere man sich der Tatsache, daß von der preußischen Gesamtbevölkerung 63 % schon jetzt ganz steuerfrei sind, so sei große Vorsicht am Platze. — Bei dem Kapitel Sozialpolitik behandelte der Berichterstatter u. a. die Privatbeamtenversicherung, die Arbeitskammern, die Konkurrenzklausel, die Zusammenlegung der sozialen Versicherungszweige und besonders die Abmachungen des Verbandes deutscher Seeschiffwerften mit ihren Arbeitern sowie die Vorschläge des Verbandes bayerischer Metallindustrieller über die Einsetzung von Schlichtungskommissionen; dabei wies er nach, daß die „Soziale Praxis" eine vollkommene Unkenntnis der Dinge verrät, wenn sie die zuerst genannten Abmachungen als etwas unerhört Neues und eine Umkehr der Arbeitgeber bezeichnet. Der Verein befürworte die Einführung der staatlichen Privatbeamtenversicherung mit ausdrücklicher Hervorhebung der Tatsache, daß sich die Industrie schon bisher der Sicherstellung ihrer Beamten in hervorragendem Maße angenommen habe. Schließlich empfahl der Bericht noch die einheitliche Behandlung gewerblich-technischer Fragen im Deutschen Reiche und die Beseitigung der vielen und sich widerstreitenden Befugnisse und Verordnungen der Bundesstaaten, lehnte aber eine Unterstützung der Denkschrift des Bundes der Industriellen über die Errichtung einer gewerblich-technischen Reichsbehörde ab.

Es folgte sodann ein Vortrag des Generaldirektors a. D. Zivilingenieurs E. Freytag aus Kötzschenbroda, der eingehend die Frage behandelte, wie man die Rentabilität einer Eisengießerei heben könne. Auch diesen Vortrag werden wir in „Stahl und Eisen" zum Abdruck bringen.

Das an die Versammlung sich anschließende Festmahl, an dem auch der Fürst zu Stolberg-Wernigerode teilnahm und dem außerdem zahlreiche Damen der Mitglieder beiwohnten, verlief unter anregenden Trinksprüchen und dem gemeinschaftlichen Gesange einiger ebenfalls dem bewährten Vereinsdichter zu dankenden Lieder in sehr erhebender Weise.

Für den folgenden Tag hatten sich etwa 80 Teilnehmer der Versammlung zu einer gemeinsamen Fahrt auf den Brocken zusammengefunden.

Alles in allem kann der Verein deutscher Eisengießereien mit großer Befriedigung auf die Verhandlungen und die damit verbundenen sonstigen Veranstaltungen zurückblicken.

Möge die nächstjährige Generalversammlung, die in Stuttgart stattfinden soll, sich eines ebenso anregenden Verlaufes zu erfreuen haben!

Iron and Steel Institute.

In den Tagen vom 23. bis 25. September d. J. fand im Hause des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins zu Wien die diesjährige Herbstversammlung des Iron and Steel Institutes statt, die zahlreiche Gäste und Mitglieder nach der österreichischen Kaiserstadt gelockt hatte. Bei der Eröffnungsfeier am 23. September, zu der sich der Minister für Handel und Landwirtschaft, Dr. Forscht, Graf Auersperg mit den Unterstaatssekretären und verschiedenen höheren Beamten sowie die Leiter der meisten größeren Eisenwerke Oesterreichs eingefunden hatten, bewillkommnete der Zentraldirektor der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, W. Kestranek, die Erschienenen in englischer Sprache; er hob hervor, daß wenn auch die österreichische Eisenindustrie hinsichtlich ihres Umfanges und ihrer Bedeutsamkeit hinter derjenigen der Vereinigten Staaten, Englands und Deutschlands weit zurückstehe, sie doch der Beurteilung durch ihre Besucher und Gäste mit großer Ruhe entgegensehe.

Nachdem Sir Hugh Bell den Vorsitz übernommen hatte, hielten Minister Dr. Forscht, Vizebürgermeister Dr. Neumayer in Stellvertretung des erkrankten Oberbürgermeisters Dr. Lueger und der Vorstand des Ingenieur- und Architektenvereins Prof. Klaudy in deutscher bezw. englischer Sprache Begrüßungsansprachen. Sir Hugh Bell dankte in fließendem Deutsch für den Empfang und zog einen Vergleich zwischen der Aufnahme bei dem ersten vor 25 Jahren stattgefundenen Besuch des Institutes in Wien, als sein Vater Sir Lowthian Bell die Präsidentenwürde bekleidete, und dem gegenwärtigen, wobei er die Ueberzeugung aussprach, daß der Besuch des Jahres 1907 bei sämtlichen Mitgliedern des Institutes ein ebenso tiefes Gefühl der Dankbarkeit wie im Jahre 1882 auslösen werde. —

Hierauf wurde in die Tagesordnung eingetreten. Von den vorgelegten Abhandlungen ist die erste über

Die Eisenindustrie Oesterreichs während der letzten 25 Jahre

von W. Kestranek im vorliegenden Heft S. 1405 u. ff. abgedruckt.

C. E. Stromeyer in Manchester bringt sodann die Fortsetzung seiner bei der Frühjahrsversammlung vorgelegten Arbeit über das

Altern des Flußeisens,

über welche wir in Nr. 24 S. 849 dieses Jahrganges schon eingehend berichtet haben.

Verfasser führt aus, daß seine Anregungen insofern Erfolg gehabt hätten, als verschiedene Herren sich bereit erklärt haben, „Ermüdungsversuche", „chemische Analysen", „Zug- und Verwindungsproben" zu machen. Diese Versuche seien jedoch noch nicht fertig. Professor Hatt in Lafayette (Idaho, Ver. St.) habe Resultate von Fallversuchen eingesandt, welche derart ausgeführt worden seien, daß das bearbeitete Probestück, an welchem oben ein Querhaupt und unten ein Gewicht befestigt worden sei, aus gewissen Höhen herabfalle, daß das Querhaupt alsdann einen Widerstand finde und durch die lebendige Kraft des Gewichtes ein Zerreißen der Probe herbeigeführt werde. Die eintretende Dehnung, Querschnittsverminderung und verbrauchte Arbeit gäben dann Anhalte zur Beurteilung der Eigenschaften des erprobten Materials. Gute Kesselbleche hätten in der Regel über 34 % Dehnung auf 20 cm Versuchslänge ergeben und verbrauchten eine Arbeit von 1855 Pfund a. d. Kubikzoll. Inzwischen sei das Material auch nach Brinell geprüft, ferner seien alle Blechsorten mittels Mikrophotographie untersucht worden. Gleichzeitig habe er seine Biegeversuche fortgesetzt, habe aber die Proben der neuen Reihen ausgeglüht, hochkant gehobelt und dann hochkant mit einem Meißel eingekerbt, da nach seiner Ansicht dieses die beste Erprobungsart sei, um das Altern des Eisens zu erkennen. Härtebiegeproben, gewöhnliche Biegeproben mit durch das Abscheren entstandenem Grat und auf der flachen Seite eingekerbte Proben sowohl in gehobeltem als abgeschertem Zustande hätten kein Resultat ergeben, welches das Altern erkennen lasse oder überhaupt zuverlässig sei. Um jedoch zuerst die alten Versuchsreihen zu vervollständigen, habe er Probereihen mit abgescherten Kanten, nach neunwöchigem Lagern, 23 Wochen in einem Kälteraum von — $26^1/_2$° C. aufbewahrt und noch mit anhaftendem Eis gebogen, auch habe er eine weitere Reihe 32 Wochen ablagern lassen und dann der Biegeprobe unterzogen.

Mit den erstgenannten gehobelten und hochkant gekerbten Proben habe er drei Reihen Biegeversuche angestellt und zwar:

die erste Reihe sofort nach Fertigstellung der Proben . . . . A

die zweite Reihe nach einem Lagern von zwölf Wochen C
die dritte Reihe nach einem Lagern von 32 Wochen . . . . E

Endlich hat er weitere fünf Reihen gleicher Proben ausgeführt, von welchen

die erste Reihe sofort . . . . B
die zweite Reihe nach einem Kochen von 15 Minuten . . . . F
die dritte Reihe nach siebenwöchigem Aufhängen in dem Dampfraum eines Kessels von 8,5 Atm. . . . . G
die vierte Reihe nach einem Lagern von 17 Wochen und . . . . D
die fünfte Reihe nach einem Lagern von 17 Wochen in einem Kälteraum von — 26° C. H

gebogen wurden.

Der Biegungsradius wurde mit Schablonen gemessen, welche nach folgender Tabelle 1 abgestuft waren. Die Dehnung der äußeren Faser E wurde nach der Formel $E = 100 \frac{t}{2r + t}$ berechnet, worin t die Blechdicke und r der innere Radius der gebogenen Probe bedeutet. Diese Dehnung ist auch in der folgenden Tabelle 1 für Bleche von 10,9 mm Dicke wiedergegeben.

Die Ergebnisse der Biegeversuche sind in mehreren Tabellen zusammengestellt, von welchen als Beispiel Tabelle 2 hier wiedergegeben wird.

Stromeyer gibt sodann längere Erläuterungen zu dieser Tabelle, in welchen er auf Besonderheiten des Verhaltens hinweist; u. a. betont er, daß die Stähle C, F und R hochphosphorhaltig seien. (Die Dehnungszahlen dieser Tabelle haben natürlich nur einen gewissen Vergleichswert, da die Berechnung derselben nichts weniger als einwandfrei ist.) Auch das Bruchaussehen zieht der Verfasser in den Bereich seiner Betrachtungen und schließt von einem mehr oder weniger kristallinischen Bruch auf größere oder geringere Sprödigkeit. Auffallend sei, daß die gekochten und die in Dampf erhitzten Proben, welche sonst annähernd gleiche Ergebnisse zeigten, bezüglich des Bruchaussehens so verschieden seien, denn die in Dampf erhitzten zeigten viel häufiger kristallinische Brüche. (Auch diese Schlußfolgerungen sind nicht einwandfrei, da das Aussehen des Bruches keineswegs immer ein Merkmal für die größere oder geringere Sprödigkeit ist. Es wird daher auf Wiedergabe der diese Frage behandelnden ausführlichen Tabelle verzichtet. *Der Ref.*)

Wie aus den Tabellen ersichtlich, haben die gefrorenen Proben weniger gelitten als die gelagerten und gekochten. Im Durchschnitt hätten die sofort angestellten Proben 24 %, die gelagerten 12 %, die gekochten 8 % und die gefrorenen 16 % Dehnung ergeben. Auffallend sei, daß die gefrorenen Proben beinahe alle einen seidenartigen Bruch gezeigt hätten. Ueber das Bruchaussehen möge folgende Tabelle 3 kurz Aufschluß geben.

Bei den Versuchen lagen Stahlsorten der allerverschiedensten Art vor, einige stammen aus geplatzten Kesseln, andere (besonders die deutschen) sind aus verunglückten Chargen absichtlich entnommen, endlich sind mehrere ausgewählt, von denen man wußte, daß sie ungewöhnliche Gehalte an Phosphor, Schwefel und Silizium hatten.

Stromeyer zieht den Schluß, daß der Glaube, Stahl werde durch lange Einwirkung von großer Kälte spröde, nicht berechtigt sei; gerade andauernde Einwirkung von Wärme verursache Sprödigkeit. Hierdurch will er natürlich die Tatsache, daß ein und derselbe Stahl in der Kälte beansprucht spröder sei, als wenn er in der Wärme gleicher Behandlung unterzogen werde, nicht eingeschränkt haben. Es folgen dann Beschreibungen der Bruchaussehen. Die Ergebnisse der Fallbruchproben nach Professor Hatt hatten die in Tabelle 4 angeführten Ergebnisse.

Tabelle 1.

Radius mm	Dehnung %	Radius mm	Dehnung %	Radius mm	Dehnung %
545	1	61	8	16,5	25
267	2	48	10	12,7	30
178	3	41	12	8,0	40
132	4	33	14	5,3	50
104	5	28	17	4,1	60
86	6	22	20	2,5	70

Tabelle 2. Dehnung der äußeren Faser.

Bezeichnung der Blechsorten		Zeitintervall zwischen Einkerben und Biegen							
		0	0	12 Woch.	17 Woch.	32 Woch.	gekocht 15 Min.	gedämpft 17 Woch.	gefroren 17 Woch.
		A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %
Englischer Stahl	O	14	14	2	—	7	3	7	—
	V	17	20	12	8	6	12	4	10
	W	17	17	4	6	6	4	5	6
	X	20	25	12	14	10	12	14	20
	Y	20	25	4	14	4	5	8	10
	Z	17	14	5	6	3	8	5	8
	BB	14	14	6	12	5	12	12	12
	S	25	30	17	17	12	6	5	17
Deutscher Stahl	A	60	20	30	20	25	6	20	20
	B	30	25	14	20	12	12	17	25
	C	6	25	6	20	5	14	8	8
	D	17	30	25	17	25	17	17	20
	E	25	25	25	17	25	14	10	17
	F	6	12	5	10	5	3	10	5
	G	25	20	17	17	17	20	6	17
	H	25	14	4	6	8	5	2	6
	J	25	30	6	14	20	17	17	17
	K	20	20	14	4	6	3	12	12
	L	60	40	20	12	6	3	4	14
Fehlerhafte Bleche	R	4	30	6	10	14	20	3	12
	T	40	25	20	6	6	4	6	10
	M	60	—	—	—	6	—	—	—
	N	20	20	12	10	6	10	8	12
	P	54	47	27	9	14	14	4	—
	Q	17	—	6	12	3	—	2	—
	U	30	25	17	12	14	4	6	—

Tabelle 3. Art der Brüche.

Art der Proben	A	B	C	D	E	F	G	H
Kristallinischer Bruch	5	3	8	5	7	10	16	8
Seidenartiger Bruch	16	18	13	16	14	11	5	17

Tabelle 4.

Bezeichnung der Bleche	O	V	W	X	Y	Z	BB	S	A	B	C	D	E	G	H	J	K	R	T	N
Dehnung auf 203 mm . . . . . . %	3,0	4,0	6,5	5,0	7,0	3,0	4,5	10,0	0,0	5,0	1,0	9,0	0,5	5,0	—	4,5	0,0	1,3	8,5	4,5
Kontraktion . . . . %	11,3	12,6	11,9	11,1	8,3	15,8	14,2	18,8	0,7	8,9	1,9	8,8	2,4	11,4	1,15	3,4	0,0	12,0	—	6,9
Brucharbeit in Fuß-Pfund	2418	5310	4880	—	5560	—	3540	5040	5400	1950	1503	4780	2890	4240	814	3750	3750	2250	5670	3920
Brucharbeit in Fuß-Pfund f. d. Kubikzoll	531	880	884	—	1065	—	614	914	828	310	258	839	534	906	196	762	1139	526	1500	652
Lage der Bruchstellen*	25a	12a	50i	25i	50i	50i	75i	75i	45a	38a	25i	50i	12a	25i	—	75i	19a	22a	—	100i

* a bedeutet außerhalb des Körners, i innerhalb der Körner gerissen. Die Zahlen geben den Abstand der Bruchstellen vom Körner.

Die Probestücke waren mit der Schere geschnitten. Sie waren leicht gebogen und wurden kalt mit dem Hammer gerichtet. Um die entstandenen Spannungen auszugleichen, wurden sie für zehn Stunden in Wasser von 98 ° C. (!) eingetaucht. Von einem Hobeln oder Einkerben der Kanten ist nichts gesagt, auch nicht ob und wie die Kanten bearbeitet waren und was vorher von Stromeyer mit den Proben gemacht war. Es fehlt also die Grundlage zur Beurteilung der Ergebnisse. Der Verfasser glaubt, daß die Ergebnisse in keiner Beziehung zum Altern des Eisens stehen. Die Brinellschen Versuche scheinen auch kein Ergebnis gehabt zu haben, welches Rückschlüsse gestatten könnte. Die Mikrophotographien zeigen sehr voneinander abweichende Bilder, jedoch glaubt Stromeyer keine Beziehungen zwischen den Qualitätseigenschaften und den Gefügebildern entdecken zu können. Sodann sagt er, obwohl die gehobelten und eingekerbten Proben bis jetzt das beste Versuchsmaterial zur Erkennung der Alterungs-Erscheinungen seien, so müsse doch anerkannt werden, daß diese Prüfungsart nicht geeignet sei, hohe oder niedere Gehalte an Phosphor, Schwefel usw. zu erkennen, noch seien sie geeignet, Bleche herauszufinden, welche sich im Betriebe schlecht bewährt hätten. Die Sprödigkeit, welche erhitzte eingekerbte Proben gezeigt hätten, ließe vermuten, daß das Stemmen der Bleche, besonders wenn dabei das unterliegende Blech verletzt werde bezw. eine Furche erhalte, zu einer großen Gefährdung des Kessels führen könne, da gerade an den Stellen gefährliche Biegungsspannungen aufträten. Aus ähnlichen Gründen verurteilt er die häufigen Wasserdruckproben der Kessel. Stromeyer warnt sodann, unter Spannung stehende Konstruktionen zu erwärmen, da dadurch die Zähigkeit verloren gehe.

Zum Schluß betont der Verfasser, daß es ihm nicht gelungen sei, Prüfungsmethoden zu finden, welche gute von schlechten Blechen zu unterscheiden geeignet seien. Jedoch sei es ihm gelungen nachzuweisen, daß weicher Stahl unter gewissen Bedingungen Alterungseigenschaften habe, und daß manche Behandlung des Materials, welche heute noch allgemein üblich sei, große Gefahren in sich berge.*

Ueber die Einsatzhärtung

lieferte G. Shaw Scott aus Birmingham eine eingehende Studie, die einen Auszug aus einer der Universität in Birmingham vorgelegten Arbeit darstellt. Die Einsatzhärtung ist nach dem Verfasser nichts anderes als der alte Prozeß der Zementation, von dem sie sich dadurch unterscheidet, daß sie ein anderes Kohlungsmittel benutzt und die Kohlung nicht durchgehends bewirkt, sondern nur eine Oberfläche oder ein Gehäuse (case) von gehärtetem Stahl erzeugt. Verwandte Prozessesind der Harvey-Prozeß, bei dem gewöhnliche Holzkohle, und der Krupp-Prozeß, bei dem Leuchtgas als Kohlungsmittel verwendet wird. Beide dienen zum Härten von Panzerplatten.

---

* Bezüglich der Untersuchungen Stromeyers muß auf die Bemerkungen in Nr. 24 dieser Zeitschrift verwiesen werden. Die jetzt vorliegenden, in Tabelle 2 zusammengestellten Ergebnisse scheinen tatsächlich zu erweisen, daß gewisse innere Spannungen, wie sie z. B. durch das Einkerben hervorgerufen werden, und von deren Vorhandensein man immer schon, soweit die gekerbte Stelle in Betracht kam, gewußt hat, sich im Laufe der Zeit und unter einer gewissen Behandlung schnell im Eisen ausbreiten und den ganzen Querschnitt durchsetzen und daß dadurch eine ungünstige Beeinflussung der Biegefähigkeit eintritt. Es scheint, daß Spannungen, welche durch einen Scherenschnitt entstehen, ganz ähnlich wirken. Die Praxis muß daraus die Lehre ziehen, alle Bearbeitungen zu unterlassen, welche innere Spannungen erzeugen, oder, wo solches nicht zu umgehen ist, durch nachheriges starkes Bearbeiten oder Ausglühen die entstandenen Spannungen wieder zu beseitigen. Ich glaube jedoch sagen zu können, daß wirkliche Sachverständige das bisher auch schon gewußt und entsprechend gehandelt haben.

Daß Stromeyer gute und schlechte Bleche nicht unterscheiden konnte, erscheint nicht so sehr erstaunlich, denn er hat durch das Nachwalzen alle inneren Spannungen, welche die ursprünglichen Bleche gehabt haben mögen und wegen deren sie im Betrieb versagten, beseitigt. Es scheint hierdurch bestätigt zu werden, daß die schlechten Erfahrungen, welche hie und da im Betriebe gemacht werden, viel häufiger auf durch unrichtige Behandlung hervorgerufene innere Spannungen zurückzuführen sind als auf schlechte Qualität des verwendeten weichen Stahles.

Es wäre sehr zu wünschen, daß auch von anderer Seite Versuche in gleicher Richtung gemacht würden, denn die Erscheinung, daß Spannungen sich selbst in gutem, einwandfreiem Material wie eine ansteckende Krankheit ausbreiten können, ist zu wichtig für alle Industriezweige, als daß man mit einer Versuchsreihe sich zufrieden geben könnte. Diese Versuche sollten aber, wenn möglich, andere Mittel anwenden als das Einkerben mit einem Meißel, da diese Methode doch sehr rauh und ungleichmäßig zu sein scheint. Auch sollte erwogen werden, ob nicht die verletzten Stellen vor der Vornahme der Erprobung durch Abhobeln zu entfernen wären, weil dann im Probestück die durch die Einkerbungen entstandenen Alterserscheinungen ohne den Einfluß der Querschnittsverminderung geprüft würden. Jedenfalls hat sich Stromeyer dadurch den Dank der Industrie erworben, daß er auf einen Weg hingewiesen hat, auf welchem vielleicht Aufklärung für einige bisher dunkle Vorkommnisse bezüglich des Verhaltens des Flußeisens gefunden wird.

Eichhoff.

Für die Versuche wurde ein Eisen mit 0,14 % gebundenem Kohlenstoff, 0,01 % Silizium, 0,08 % Schwefel, 0,03 % Phosphor und 0,58 % Mangan in 10 cm langen und 6 mm starken Stäben verwendet. Als Härtepulver wurde nach mehreren vergleichenden Versuchen eine Lederkohle von folgender Zusammensetzung angewendet: Kohlenstoff 77,80 %, Stickstoff 3,20 %, Feuchtigkeit 13,44 % und Asche 5,56 %. Die gußeisernen Kasten waren innen 10 ccm lang, 5 cm breit, 2,5 cm tief und 0,6 cm dick. Sie wurden in Morgan-Muffelöfen erhitzt, die eine Temperatur von 1000 ° C. lieferten.

Bezüglich des Einflusses der Temperatur auf die Einsatzhärtung verweist Verfasser auf die schon von Osmond gemachte Bemerkung, daß Eisen unter dem Haltepunkt Ar_3 keinen beträchtlichen Kohlenstoffgehalt aufnehme. Verfasser stellte bei vierstündigem Erhitzen auf 700 ° C. gar keine, bei gleichlanger Erhitzung auf 800 ° C. eine 0,13 mm starke und bei 900 ° C. eine auf 1,58 mm angewachsene Zementierung fest. Im letzteren Falle bestand die gekohlte Schicht aus Perlit mit 0,9 % Kohlenstoff, entsprach also einem richtig einsatzgehärteten Stahl. Eine achtstündige Erhitzung auf 1000 ° C. verursachte das Auftreten von Zementit, der im allgemeinen ungern an einsatzgehärteten Stücken gesehen wird.

Bei einer vergleichenden Härtung zum Zwecke der Untersuchung, welchen Einfluß die Zeit und das Härtepulver auf die Härtung haben, wurde festgestellt, daß die schnellste Kohlung bei Benutzung der Guilletschen Mischung von 40 % Bariumkarbonat und 60 % Holzkohle bewirkt wurde, die geringste und langsamste Kohlung durch Holzkohle allein.

Die besten Härtepulver haben das gemein, daß sie entweder Stickstoff enthalten oder ihn aus der Luft aufzunehmen und abzugeben vermögen. Die Wirkung eines stickstofffreien Härtepulvers, wie z. B. Zuckerkohle oder Anthrazit, wird gewöhnlich in der Weise angenommen, daß Luft in die Einsatzkasten dringt, mit dem Kohlenstoff Kohlenoxyd bildet und dieses Gas auf das Eisen nach der Gleichung einwirkt:

$$2\,CO + 3\,Fe = Fe_3C + CO_2$$

Die gebildete Kohlensäure setzt sich mit Kohlenstoff wieder in Kohlenoxyd um: $CO_2 + C = 2\,CO$ und so fort. Roberts-Austen hat indessen gezeigt, daß sich Eisen und Kohlenstoff auch ohne die Vermittlung von Kohlenoxyd verbinden können, während Arnold dem Subkarbid $Fe_{24}C$ eine wichtige Rolle in diesem Kohlungsprozeß zuschreibt.

Guillet schreibt dem Bariumkarbonat seiner Mischung die Wirkung zu, Stickstoff unter Bildung von Bariumcyanid zu binden, und Hjalmar Braune* hat in zementiertem Eisen, das vorher nur 0,01 % Stickstoff enthalten hatte, 0,07 % Stickstoff festgestellt. Verfasser kommt nach eigenen Versuchen, bei denen er eine zehnfach bessere Wirkung der stickstoffhaltigen Einsatzmittel gegenüber den stickstofffreien feststellte und auch mit Zuckerkohle bei Durchleiten von Ammoniak durch die Kasten günstigere Ergebnisse erzielte als bei der einfachen Härtung mit Zuckerkohle, zu der Ansicht, daß der Stickstoff eine Hauptrolle bei der Einsatzhärtung spiele.

Bei diesen Versuchen der Einsatzhärtung mit Ammoniakgas stellte Verfasser ferner die eigentümliche Wirkung des Ammoniaks auf das Eisen fest, es zur Zwillingsbildung zu veranlassen. Er untersuchte die Struktur des Eisens vor der Einsatzhärtung in Zuckerkohle und Ammoniak und nach derselben genau, konnte aber, auch nach heftiger mechanischer Beanspruchung durch Schlag- und Biegeprobe, keine Zwillingsbildung bemerken, während die Ammoniakgashärtung eine deutliche, derjenigen des bearbeiteten Kupfers äußerst ähnliche Zwillingsbildung verursachte.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 39 S. 1395 bis 1398.

Nach Osmond findet Zwillingsbildung des Eisens nur in seinem γ-Zustande statt. Da nun die Kohlung des Eisens bei Gegenwart von Ammoniak bei viel niedrigerer Temperatur vor sich gehen kann, als gewöhnlich für die Existenz von γ-Eisen erforderlich ist, glaubt Verfasser den Stickstoff zu jenen Elementen rechnen zu dürfen, welche das Eisen im γ-Zustande zurückhalten. Für die der Zementation günstige Wirkung des Stickstoffes käme dann noch der Umstand in Betracht, daß sich γ-Eisen leichter als α-Eisen mit Kohlenstoff verbindet. *Mars.*

In einer Arbeit, betitelt

Wirtschaftliche Verteilung der von den Hochöfen gewonnenen elektrischen Kraft,

macht der durch frühere Arbeiten auf dem Gebiete der Kraftgewinnung auf Hochofenanlagen bekannte Verfasser B. H. Thwaite in London den Vorschlag, die überschüssigen Gase aller Hochöfen eines Bezirks ohne Rücksicht auf die Werkszugehörigkeit gemeinsam zu verwerten, indem die überschüssige elektrische Energie der Hochofenwerke zu einer Zentralstation geleitet wird, wo der Strom auf die von den einzelnen Abnehmern gewünschte Spannung transformiert werden soll. Ausnahmsweise könnten bei günstiger Lage der Hochöfen auch die Gase schon nach der Zentrale geleitet und dort erst Kraft erzeugt werden. Als Stromverbraucher sieht der Verfasser neben Lieferungen für die Walzwerke der Hütten, für Gruben und zu Beleuchtungszwecken Anlagen für elektrochemische und elektrometallurgische Verfahren vor, darunter die Darstellung von Eisenlegierungen und Karbiden. Einige dieser Werke müßten den Strom stets in der Stärke beziehen, wie er gerade geliefert werden kann, so daß Arbeitsleistung und Bedarf immer auf derselben Höhe gehalten wird, ein wichtiger Faktor in Rücksicht auf den Umstand, daß die Hütten selbst für die Walzwerke sehr unterschiedlich Strom benötigen. Auch bedürfen manche solcher elektrochemischen Prozesse Ströme von mindestens 4000 bis 5000 KW., wie sie einzelne Werke nicht immer liefern können. *C. G.*

Die Abhandlung von Prof. J. von Ehrenwerth in Leoben über die

Bestimmung der Gichtgasmenge und deren Wärmeeffekt bei Eisenhochöfen

haben wir bereits in Nr. 36 S. 1292 zur Kenntnis unserer Leser gebracht.

F. J. R. Carulla aus Derby berichtete in einem Vortrag über eine

neue blau-schwarze Eisenfarbe als Rostschutzmittel.

Zum Beizen des Eisens verwendet man bekanntlich sowohl Schwefelsäure als auch Salzsäure; im ersteren Falle gewinnt man Eisenvitriol als Nebenprodukt, im letzteren Falle könnte man Eisenchlorid gewinnen, doch wurden auch schon andere Anwendungsarten in Vorschlag gebracht. In neuester Zeit hat Dr. C. F. Wülffing empfohlen, die Chloridlösung mit Ammoniak zu behandeln und das Eisen darin durch Einblasen von Luft zu oxydieren. Das so erhaltene Präparat hat eine schön blau-schwarze Farbe, ist in Wasser vollkommen unlöslich und liefert beim Auspressen in der Filterpresse eine klare Lösung von Ammoniumchlorid, die man eindampft, worauf sich das Salz in Form von Kristallen ausscheidet. Der blau-schwarze Niederschlag, der magnetische Eigenschaften besitzt und der Formel Fe_3O_4 entspricht, bildet ein wertvolles Rostschutzmittel. Eisenkonstruktionen, die damit unter Verwendung von Leinöl angestrichen wurden, hatten nach Verlauf von zwei Jahren noch ein tadelloses Aussehen. Die „Sharon Chemical Co., Ltd.", die das englische Patent erworben hat, errichtet in Derby eine Anlage zur Verwertung des Wülffingschen Verfahrens. (Schluß folgt.) *O. V.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In der „Sozialtechnik"* berichtet Nottebohm über die

Gefährlichkeit des bei der trockenen und nassen Gasreinigung niedergeschlagenen Gichtgasstaubes.

Zwei Arbeiter, die in den im Gebäude der Gaswascher gelegenen Einsteigschacht zu den Abwasserkanälen gestiegen waren, fanden infolge von Gasvergiftung den Tod. Die Untersuchungen des Falles ergaben, daß die Abwässer noch so viel Gas führten, daß ihre Emanationen tödlich wirken konnten. In einem andern Falle fiel ein Arbeiter, der in das Gasverteilungsrohr drei Stunden nach dessen Außerbetriebsetzung eingestiegen war, durch das Aufrühren des in der Leitung angesammelten Staubes einer Gasvergiftung zum Opfer, ein Beweis, daß die Ablagerungen tödlich wirkende Gasmengen lange Zeit hindurch einschließen können. Es sei noch bemerkt, daß drei Stunden vorher, abgesehen von der Außerbetriebsetzung, auch durch Schieberabschluß und Oeffnen der Deckel des Verteilungsrohres alle Maßnahmen getroffen worden waren, um Gaseintritt in die betreffende Leitungsstrecke zu verhindern und die Strecke zu lüften.**

Amerika. Der in den Nachmittagsstunden des 29. August erfolgte

Einsturz der im Bau begriffenen Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec

ist einer der schwersten Unglücksfälle, die die moderne Ingenieurkunst zu verzeichnen hat. 75 Menschenleben gingen dabei verloren und 17 000 t eisernes Brückenmaterial liegen in wüstem Durcheinander im Fluß.

Die Brücke sollte etwa 10 km oberhalb Quebec den St. Lorenzstrom, der dort je nach den noch sehr sich bemerkbar machenden Gezeiten zwischen 550 und 600 m Breite und bis zu 60 m Tiefe hat, in einer Mittelöffnung von 548,65 m und zwei Seitenöffnungen von je 152,40 m in etwa 50 m Höhe über mittlerem Wasserspiegel überspannen und wäre demgemäß die weitestgespannte Straßen- und Eisenbahnbrücke der Welt geworden, da sie die Hauptöffnungen der Firth of Forth-Brücke noch um nahezu 30 m übertrifft. Entwurf wie Ausführung war der Phoenix Bridge Company in Phoenixville, Pa., übertragen worden. Entsprechend ihrer großen Bedeutung für den Verkehr — ist doch auf eine Entfernung von 265 km stromaufwärts bis Montreal keine weitere Brücke vorhanden, während unterhalb Quebec die Erbreiterung des Stromes eine Ueberbrückung von selbst verbietet — sollte die Brücke eine Fahrbahn von 27 m Breite für zwei Eisenbahngeleise, zwei Geleise elektrischer Kleinbahnen, zwei Fahrstraßen und zwei Fußgängerwege erhalten.

Nach dem Entwurf* besteht die Brücke im wesentlichen aus zwei Kragträgern und einem Mittelträger (vergl. Abbildung 1). Die Verbindung mit den Ufern außerhalb der Kragrückarme ist als Deckbrücke durch zwei Träger unveränderlicher Höhe hergestellt. Diese haben je 65,23 m Stützweite. Am Uferrande sind sie mit dem Obergurt gelagert, während sie an der Stromseite mit dem Untergurt auf zwei nach innen geneigten Stützen ruhen, die durch einen Querverband verbunden sind und auf dem steinernen Pfeiler stehen, auf welchem der Rückarm des Kragträgers verankert ist. Die Rückarme ruhen mit ihrem Außenende auf zwei senkrechten eisernen Türmen, die durch Querverbände verbunden auf dem gemauerten Ankerpfeiler errichtet sind (siehe Abbildung 2). Die Hauptöffnung wird durch die beiden Kragarme von je 171,45 m Länge und den Mittelträger von 205,75 m Länge überspannt. Die Hauptträger der großen Oeffnungen stehen bei 20,4 m Mittenabstand senkrecht und tragen die Fußwege auf der Außenseite, die übrigen Straßen und Fahrbahnen zwischen sich. Die Fahrbahn der Hauptbrücke liegt bis zum siebenten Knotenpunkt des Kragarmes in einer Steigung von 10 v. T., in dem mittleren Teile der Brücke ist sie parabolisch gewölbt. Alle Knoten haben Bolzenverbindung. Die Hauptlager sind unter Vermeidung von allen Gußstücken aus Walzeisen und Blechen durch Nietung aufgebaut. Bemerkt sei noch, daß die erste Schräge des Rückarmes und die erste Schräge des Kragarmes sowie die beiden mittleren Schrägen des Mittelträgers als Druckstäbe ausgebildet sind, während die übrigen aus Zugbändern bestehen. Die Schrägen der Kragträger sind an die Knotenbleche des Gurtknoten nicht unmittelbar durch den Hauptbolzen, sondern durch einen Hilfsbolzen angeschlossen. Das Gewicht des eisernen Ueberbaues beträgt rund 36 000 t; die Kosten der Brücke belaufen sich nach dem Voranschlag auf 80 Millionen Mark oder rund 81 000 ℳ f. d. Meter. Die seitlichen Ueberbrückungen wurden auf Gerüsten aus Holz und Eisen aufgebaut, während der mittlere Ueberbau ohne Lehrgerüst von beiden Seiten mittels zweier auf der Fahrbahn verschiebbarer Ausleger-Laufkrane vorgebaut wurde.

Abbildung 1.

Der Bau der südlichen Hälfte der Brücke war bis zum vierten Feld des Mittelträgers vorgeschritten (vergl. Abbild. 1 bei ×), und es war eben ein aus einer Lokomotive und einem Wagen bestehender Materialzug nach dem Brückenende vorgefahren, als ohne außergewöhnliche Witterungs- oder Belastungsverhältnisse die ganze Konstruktion in sich zusammenbrach. Da von den auf der Brücke beschäftigten 92 Leuten außer 11 Geretteten sämtliche einschließlich des bauleitenden Ingenieurs und der Vorarbeiter den Tod fanden, ist es sehr schwer, den genauen Hergang des Unglücks festzustellen. Die geretteten Augenzeugen konnten nur angeben, daß die Brücke sich unter ihren

* 1907 Bd. 7 S. 80.

** Nach „Chemiker-Zeitung" 1907, 25. Sept.

* Näheres vergl. „Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing." 1907 S. 361 und S. 459.

Füßen zuerst langsam und dann immer rascher senkte. Es müssen daher die Berichte der von der Kanadischen Regierung eingesetzten Kommission abgewartet werden, die ihre Untersuchungen bereits am 3. September begonnen hat, bevor ein endgültiges Urteil abgegeben werden kann.

Auf Grund der Nachforschungen von Sachverständigen, die in den „Engineering News"* und anderen amerikanischen Fachzeitschriften enthalten sind, stellt der „Engineer"** fest, daß die auf 14 kg/qmm Zugbeanspruchung bei der fertigen Brücke berechneten Teile zur Zeit des Unfalles, wenn alle Lasten in Betracht gezogen werden, nicht stärker als auf 12,5 kg/qmm beansprucht waren. Das Mauerwerk des Strompfeilers wie des Ankerpfeilers ist nur wenig beschädigt, ebenso zeigt die Verankerung keinerlei Veränderungen. Der Obergurt des Rückarmes liegt, ohne merkliche seitliche Verschiebungen zu zeigen, zu oberst auf dem Trümmerhaufen (vergl. Abbildung 3); der obere Teil der eisernen Türme ist vorwärts nach dem Strome zu gefallen, über die Art des Sturzes des unteren Teiles derselben herrscht noch keine Klarheit. Die Verbindungsbrücke mit dem Ufer wurde von dem Einsturz nicht berührt. Die meisten anderen Teile haben bei dem Fall starke Beschädigungen erlitten, die gedrückten Glieder sind vielfach gebrochen. Am auffallendsten ist die Biegung des neunten Gliedes der Untergurtung der Westseite des Rückarmes (4. Feld), welches S-förmige Gestalt angenommen hat.

Abbildung 2. Ansicht der im Bau begriffenen Brücke.

In der Tat hat die Kommission inzwischen in Erfahrung gebracht,*** daß die Untergurtung in diesem Felde, dem zweiten von dem Strompfeiler landwärts gerechnet, bereits zwei Tage vor dem Unfall eine Ausbiegung nach innen um etwa $1^1/_2$" gezeigt hat. Dieser Teil bestand aus oben und unten mit je zwei Winkeleisen gesäumten Stegplatten und soll schon bei dem Transport beschädigt worden sein, allerdings sei der Schaden zur Zufriedenheit aller Beteiligten vor der Verwendung ausgebessert worden. Es wäre in diesem Falle nicht zu verstehen, warum der Weiterbau nach der Entdeckung des gefährdeten Zustandes eines auf Druck beanspruchten Gliedes nicht sofort unterbrochen wurde, nachdem der den Bau ausführenden Gesellschaft Mitteilung gemacht worden war. Da nach den sonstigen Angaben das zur Verwendung gekommene Material gut war, könnte allerdings,

* „Engineering News" 1907, 5. Sept., S. 258.
** „The Engineer" 1907, 20. Sept., S. 292.
*** „The Iron Age" 1907, 20. Sept., S. 732.

Abbildung 3. Ansicht der eingestürzten Brücke.

soweit der Vorfall aufgedeckt ist, die Bauleitung von der Verantwortung für das Unglück nicht freigesprochen werden. Wir behalten uns vor, sobald bestimmte Anhaltspunkte vorliegen, näher auf den Unglücksfall zurückzukommen. *C. G.*

Die Sauggasmaschine für den Schiffsbetrieb.

In der Kohlengasmaschine erfolgt bekanntlich eine bedeutend günstigere Ausnutzung der aus dem Brennstoff gewonnenen Wärme, als dies selbst in der vollkommensten Dampfmaschine möglich ist. Die Dampfanlage erfordert infolge des Umwandlungsprozesses der Verbrennungswärme in Wasserdampf und von diesem in Arbeit und der sich dabei ergebenden Leitungs-, Strahlungs- und Kondensations-Verluste eine weit größere Menge Brennstoff als die Gasmaschine, bei welcher die Umsetzung von Wärme in Arbeit direkt hinter dem Kolben in Form von Explosionen geschieht. Für Aufstellung einer Kohlengasmaschine nebst Gaserei gebraucht man keinen größeren Raum, als für eine gleich große Dampfmaschine mit Kessel und Zubehör; die Wartung ist dazu noch ganz wesentlich einfacher als diejenige einer Dampfanlage. Hat sich aber die Kohlengasmaschine wegen ihrer unbestreitbaren wirtschaftlichen Ueberlegenheit gegenüber der Dampfmaschine in den letzten Jahren schon auf dem Lande ein sehr großes Absatzfeld erobert, um wieviel größer verspricht dieses Absatzfeld zu werden für den für das Wirtschaftsleben an Bedeutung immer mehr zunehmenden Schiffahrtsverkehr.

Der Verbrauch an Brennstoff ist dem Gewichte nach bei voller Leistung der Sauggasmaschinen nur ungefähr 0,4 mal so groß wie bei der mit Kohlen arbeitenden Dampfmaschine. Das bedeutet daher, abgesehen von der nicht unbeträchtlichen Betriebsersparnis, eine erheblich geringere Belastung der Boote beziehungsweise einen entsprechend größeren Aktionsradius derselben. Ein Vergleich der Gewichte der modernen Schiffsdampfmaschinenanlagen (Mehrfach-Expansionsmaschinen mit Wasserrohrkesseln für 12 bis 14 Atmosphären Druck) mit denen der einfach wirkenden Viertakt-Sauggasmaschinen ergibt für die Arbeitseinheit zugunsten der Gasmaschine bei gleichen Umdrehungszahlen eine Ersparnis von etwa 15 bis 20 %, wenn man die Gewichte der vollständigen betriebsfertigen Anlagen einschließlich Wasserinhalt der Kessel und Kondensatoren in Betracht zieht. Die Anschaffungskosten stellen sich zurzeit für Sauggasanlagen im Mittel ungefähr ebenso hoch wie für Dampfanlagen mit bestem Wirkungsgrad. Eine gut konstruierte Gasmaschine wird sich hinsichtlich der laufenden Reparaturen und Ersatzkosten wesentlich billiger erweisen, da die Zahl der bewegten und dynamischen Beanspruchungen ausgesetzten Teile geringer ist und der durch Versehen in der Bedienung leicht zerstörbare Kessel mit seinen Rohrleitungen gänzlich fortfällt. An die Stelle des Dampfkessels tritt bei der Sauggasmaschine der Gaserzeuger, dessen eiserner Schachtmantel im Inneren mit feuerfesten Steinen ausgekleidet und wegen Mangel jeglichen Druckes nur sehr geringer Beanspruchung unterworfen ist. Neben den oben genannten Vorteilen verdienen noch besonders die schnellere Betriebsbereitschaft der Gasmaschine, die Verminderung der Rauchentwicklung und der Fortfall des Schornsteins hervorgehoben zu werden.

Versuche, die bekannten in liegender Anordnung ausgeführten Gasmaschinen im Schiffsbetriebe einzuführen, wurden seither von verschiedenen Erzeugern gemacht, indessen ohne daß diese ein befriedigendes Resultat geliefert hätten, und zwar deshalb, weil die bestehenden Typen sich wenig an die Besonderheiten des Schiffsbetriebes anzupassen vermochten. Es ist unstreitig das Verdienst von Emil Capitaine, zur Verwirklichung der erfolgreichen Einführung der Kohlengasmaschine im Schiffsbetrieb einen neuen Weg vorgeschlagen zu haben, indem er eine Konstruktion schuf, die sich ihrem ganzen Wesen nach an die stehende Schiffsdampfmaschine anlehnt und so den Erfordernissen der schwimmenden Anlagen in jeder Hinsicht gerecht werden kann. Nach seinen Angaben werden nicht nur in Deutschland durch die Schiffsgasmaschinenfabrik in Düsseldorf-Reisholz, sondern auch in England, Schweden, Italien und Holland Schiffsgasmaschinen gebaut, von denen sich bereits eine Anzahl größerer und kleinerer Ausführungen für Schlepper und Lastboote in regelrechtem Betrieb befinden und sich vorzüglich bewähren.

Nicht ganz so einwandsfrei wie bei der Dampfmaschine ist das Verhalten der Sauggasmaschine bei langsamer Fahrt und bei dem Umsteuern. Die Veränderlichkeit des Drehmomentes ist eine wesentlich geringere als bei der Dampfmaschine. Füllungsgrad und Anfangsspannung der expandierenden Gase, durch deren Veränderung die Arbeitsleistung einer Dampfmaschine sich beeinflussen läßt, sind in der Gasmaschine bekanntlich wenig veränderlich und dadurch ist dieselbe auch empfindlicher gegen gelegentliche Ueberlastungen. Auch die Umsteuerbarkeit von Verbrennungsmaschinen ist noch ein mehr oder weniger ungelöstes Problem geblieben. Ob es gelingen wird, die Schiffsgasmaschine mit den gleichen Eigenschaften hinsichtlich der direkten Umsteuerbarkeit und Regulierfähigkeit wie bei der modernen Dampfmaschine auszustatten, ohne deren Betriebssicherheit zu gefährden, soll hier nicht erörtert werden. Um aber die Gasmaschine für den Bootbetrieb auch in dieser Hinsicht geeignet zu machen, bedient man sich solcher mechanischer Hilfsmittel, wie sie sich in unzähligen anderen wichtigen technischen Betrieben Jahrzehnte lang vollauf bewährt haben. Kleinere Anlagen lassen sich z. B. durch Anwendung von verstellbaren Schraubenflügeln oder durch Zwischenschaltung von Wendegetrieben zwischen Maschinen- und Propellerwellen, wie sie in einer großen Zahl von Motorbooten sich seit längeren Jahren bewähren, vervollständigen. Für größere Anlagen läßt sich durch Anwendung eines gemischten Systems unter Hinzuziehung elektrischer Maschinen eine durchaus einwandsfreie und vor allem betriebssichere Manövrierung der Gasschiffe erzielen. *Pf.*

Schiedsgerichte bei Gebrauchsmuster-Streitigkeiten.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Rechtsstreitigkeiten aus Gebrauchsmusterschutz, wenn sie durch alle Instanzen durchgefochten werden, und daher diesen Schutz beinahe wertlos machen, oftmals jahrelang zu dauern pflegen. Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik ist infolgedessen auf den praktischen und nachahmenswerten Ausweg gekommen, eine Ordnung für ein freiwilliges, endgültig entscheidendes Schiedsgerichtsverfahren auszuarbeiten und eine Liste von mehr als 100 unabhängigen, angesehenen Sachverständigen zusammenzustellen, die sich bereit erklärt haben, das Schiedsrichteramt zu übernehmen. Durch dieses Verfahren hofft man die raschesten, billigsten und sachkundigsten Urteile in Gebrauchsmusterschutz-Streitigkeiten zu erzielen. Ueber die Einzelheiten der Einrichtung, die von allen deutschen Firmen der elektrotechnischen Industrie benutzt werden kann und auch schon vielfach mit bestem Erfolge in Anspruch genommen worden ist, erteilt der Syndikus des genannten Vereines, Dr. jur. R. Bürner in Berlin W., Linkstraße 28, nähere Auskunft.

Bücherschau.

Valentin, Ernst, und Dr. Fritz Huth: *Entwerfen und Berechnen von Kraftwagen.* I. Band: Das Wagengestell. (Grundriß des Maschinenbaues. Herausgegeben von Dipl.-Ing. Ernst Immerschitt. Neunter Band.) Mit 136 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 4,80 *M*, geb. 5,60 *M*.

Das vorliegende Heft gibt einen leicht verständlich geschriebenen Abriß des Wagengestellbaues für Last- und Personen-Kraftwagen. Für den Berufskonstrukteur bestimmt, wird es diesem, besonders dem jüngeren, einen schätzenswerten Anhalt bei der Arbeit am Zeichentisch bieten. Die Disposition des Buches ist klar, bei den mathematischen und mechanischen Rechnungen ist nur das Wissen eines tüchtigen Mittelschülers vorausgesetzt; in den Rechnungsbeispielen sind zuverlässige, der Praxis entnommene Koeffizienten gegeben, wenn auch einzelne derselben, z. B. $\mu = 0,1$ für Lamellenkupplungen und $k = 6000$ kg/cm² für Blattfedern, nicht unbedenklich erscheinen. Auch die Angabe des Windwiderstandes mit $0,06\ F. V^2$ (S. 14) entspricht den neueren Anschauungen und Messungen (Frank) nicht und dürfte für Rennwagen zu Enttäuschungen führen. Die mit Recht bei neuzeitlichen Renn-Autos mit Rücksicht auf den Luftwiderstand sorgfältigst durchgebildete Formgebung des Wagenoberbaues ist kaum erwähnt. Die Warnung am Schlusse der Seite 50 mag für den jüngeren Konstrukteur wünschenswert sein, in ein wissenschaftlich gehaltenes Lehrbuch gehört ein solch allgemein gehaltenes jurare in verba magistri nicht. Die Schaubilder Tafel III und IV sind wertlos, da die Resultate sich schneller mit dem Rechenschieber finden lassen. Das Kapitel Kupplungen ist ausreichend behandelt, ebenso das über Getriebe, obwohl in letzterem die Umlaufräder kinematisch genauer hätten untersucht werden müssen. Das bei der Betrachtung der Ketten- und Kardanbrücken sowie der Rahmen gegebene Material ist unzureichend, der Abschnitt über Kettenspanner enthält zu viel Selbstverständliches. Bei den Bremsen hätte auf die rechnerisch verschiedene Behandlung der Band- und Backenbremsen näher eingegangen werden müssen. Die wichtige Frage der Lenkung ist konstruktiv genügend, in der Betrachtung der theoretischen Grundzüge nicht ausreichend. In den „grundlegenden Erwägungen“ sind die statischen und dynamischen Vorgänge während der Fahrt zwar textlich klar und richtig geschildert, die rechnerischen Untersuchungen aber erscheinen unzulänglich, insbesondere sind die positiven und negativen Beschleunigungen beim Anfahren und Bremsen sowie das Schleudern nicht ausreichend behandelt. Die Textfiguren genügen nur zum Teil gerechten Ansprüchen, ein Teil ist geradezu häßlich.

Wenn auch anerkannt werden muß, daß die Verfasser den Stoff sowohl nach Konstruktion als nach der Betriebsseite hin durchaus beherrschen, so ist doch die Behandlung desselben zu ungleichmäßig, und in theoretischer, besonders kinematischer Beziehung oft nicht ganz einwandfrei. *Recke*-Rheydt.

Scheffler, Dr.-Ing. Kurt: *Die Westerwaldtone in ihren für den Keramiker wichtigsten Eigenschaften.* Mit 17 Tabellen. Coburg 1906, Verlag des „Sprechsaal“ (in Kommission). 1,50 *M*.

Die Broschüre hat für den Fachmann außerordentliches Interesse. Verfasser geht von der geologischen Bedeutung und Entstehung der Westerwaldtone aus und beschäftigt sich dann mit den Tonen in physikalischer Hinsicht. (Schlämmanalyse, Hygroskopizität, spezifisches Gewicht.) Die im dritten Kapitel behandelte Tonuntersuchung gibt wichtige Aufschlüsse über die rationelle Analyse, auf die besonders aufmerksam gemacht sei. Ein Vergleich verschiedener charakteristischer Vertreter der Unterwesterwaldtone hinsichtlich der Ergebnisse ihrer Gesamtuntersuchung kennzeichnet dieselben als zart und plastisch; ihr Gehalt an Flußmittel kommt selten auf über 3 %. Im zweiten Teile des Büchleins wird der Einfluß einiger Zusätze auf den Sinterungsgrad mit Rücksicht auf die Erzeugung dichter Steinzeugmassen untersucht; vor allem soll gezeigt werden, wie sich die Wirkung von Sand, Feldspat und Bimsand, Trachyt, Phonolith, Schamotte, Flußspat, Marmor und Schwerspat auf das Verhalten der Tone im Feuer geltend macht.

Sowohl der wissenschaftliche Teil der Arbeit als auch die genaue Ortskenntnis des Verfassers im Bereiche der Westerwaldtone machen einen vertrauenerweckenden Eindruck und empfehlen sie dem theoretisch interessierten Fachmanne ebenso wie dem Tonverkäufer. *E. L.*

Goerens, Dr.-Ing. Paul, Dozent für phys. Metallurgie und Eisenprobierkunde an der Kgl. Techn. Hochschule Aachen: *Ueber die Vorgänge bei der Erstarrung und Umwandlung von Eisenkohlenstofflegierungen und deren Beobachtung auf metallographischem Wege.* Halle a. d. S. 1907, Wilhelm Knapp. 4 *M*.

Welche Bedeutung wir der vorliegenden Arbeit beimessen, haben wir schon dadurch zum Ausdrucke gebracht, daß wir ein ausführliches Selbstreferat des Verfassers in dieser Zeitschrift* veröffentlicht und damit gleichzeitig unseren Lesern Gelegenheit gegeben haben, den Inhalt der Schrift näher kennen zu lernen. Wir können uns deshalb hier darauf beschränken, das Erscheinen der Sonderausgabe des Aufsatzes anzuzeigen. *Die Redaktion.*

Kersten, C., Bauingenieur: *Brücken in Eisenbeton,* ein Leitfaden für Schule und Praxis. 1. Teil: Platten- und Balkenbrücken. Berlin 1907, Wilh. Ernst & Sohn. 4,80 *M*.

Nach einem allgemeinen Teil, in dem die Vorzüge der Eisenbetonbrücken gegenüber anderen Brücken zum Ausdruck gebracht sind, werden Durchlässe, Balkenbrücken und Fachwerkbrücken zunächst nach allgemeinen Gesichtspunkten und dann an der Hand von ausgeführten Beispielen, für welche auch einige Berechnungen durchgeführt sind, behandelt. Der Stoff ist reichhaltig und gut gewählt. Das Buch zeichnet sich durch klare und gefällige Ausdrucksweise und hinsichtlich des theoretischen Teiles noch besonders dadurch aus, daß keine Voraussetzungen gemacht sind, die in Wirklichkeit doch einmal nicht zutreffen (z. B. absolut unbewegliche Auflager), wodurch zwar nicht theoretisch einwandfreie, aber ausreichend genaue Resultate auf recht einfachem Wege gefunden werden und vielleicht sogar Resultate, die der Wirklichkeit näher kommen, als solche, welche unter der Voraussetzung ermittelt werden, daß eine Eisenbetonbrücke samt dem Baugrund eine im Laboratorium angefertigte Präzisionsarbeit wäre. Nirgends sind solche Annahmen zweckloser als bei Eisenbetonkonstruktionen. Das Buch ist sehr zu empfehlen. *E. Turley.*

---

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 30 S. 1093 bis 1098.

The Art of Cutting Metals. By Frederick W. Taylor.

Die „American Society of Mechanical Engineers“ ersucht uns bekanntzugeben, daß sie von der vorgenannten Abhandlung, die wir in den Nrn. 29 und 30 (S. 1053 bis 1062 und S. 1085 bis 1092) des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift auszugsweise wiedergegeben haben, einen Neudruck veranstaltet habe. Dieser ist, wie alle übrigen Veröffentlichungen der Gesellschaft, von deren Geschäftsführer (New York, 29 West 39 th Street) ohne weitere Vermittlung zu beziehen und kostet in Leinen gebunden 3,00 $.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Beetz, Dr. Wilhelm: *Ueber die bisherigen Beobachtungen im ultraroten Spektrum.* Mit 15 Figuren. Leipzig 1907, Johann Ambrosius Barth. 1 ℳ.

Pütz, Otto, Dipl. Bergingenieur: *Das Spülsatzverfahren.* Mit 40 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1907, Julius Springer. 2 ℳ.

Südwestdeutsche Wirtschaftsfragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 7: Zur Geschichte der Saarflößerei und Saarschiffahrt. Von Dr. Alexander Tille. — Heft 8: Die Mosel- und Saarkanalisierung und die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie. Von Dr. Alexander Tille. Saarbrücken 1907, C. Schmidtke (in Kommission). Je 1 ℳ.

Weinschenk, Dr. Ernst, a.-o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Grundzüge der Gesteinskunde.* I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 100 Textfiguren und 6 Tafeln. Freiburg i. B. 1906, Herdersche Verlagshandlung 5,40 ℳ, geb. 6 ℳ.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1220.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Der inländische Roheisenmarkt zeigt kaum eine nennenswerte Veränderung. Der Bedarf für das laufende Jahr ist bereits seit längerer Zeit gedeckt. Es kommen indes noch täglich größere und kleinere Zusatzbestellungen, da die Abnehmer mit den gekauften Mengen nicht ausreichen. Die Abforderungen der Verbraucher nehmen die Hütten bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch. — Das Syndikat hat mit dem Verkaufe von Gießereiroheisen für das Jahr 1908 begonnen.

Ueber das englische Geschäft wird uns aus Middlesbrough unterm 28. September wie folgt berichtet: Die Stimmung auf dem Roheisenmarkte war in dieser Woche, nachdem sie in der vorhergehenden geschwankt hatte, entschieden wieder fester. Die Preise erreichten ihren höchsten Stand mit sh 56/3 d am Donnerstag, flauten aber gestern etwas ab und schließen sh 1/— besser als letzten Sonnabend. Heute werden notiert für Nr. 3 G. M. B. sh 56/— bis sh 57/—, je nach Marke; Nr. 1 ist noch immer äußerst schwer zu haben und wird mit sh 6/6 d bis sh 7/— Prämie bezahlt, Hämatit 1, 2, 3 gemischt kostet sh 78/6 d, sämtliche Preise netto Kasse ab Werk. Hiesige Warrants Nr. 3 schließen zu sh 55/5½ d Kasse Käufer. Die Verschiffungen sind in dieser Woche größer gewesen als in der vorigen und stehen nur wenig hinter denen des Monats August zurück. Die Warrantlager haben während der letzten Zeit ganz bedeutend abgenommen und enthalten 151 244 tons, darunter 142 497 tons Nr. 3.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft in Düsseldorf. — In der Hauptversammlung, die der Stahlwerks-Verband am 19. September d. J. abhielt, wurde beschlossen, den Verkauf von Trägern nach dem Inlande für das letzte Vierteljahr 1907 zu den bisherigen Preisen freizugeben. — Ueber die Marktlage wurde folgendes berichtet: Wie die Versandziffern des vergangenen Monates zeigen, dauert die angespannte Beschäftigung der Werke in ungeschwächtem Maße fort, und nach dem vorliegenden Auftragsbestande ist auch bis Ende dieses Jahres mit derselben Beschäftigung zu rechnen. Demgegenüber ist die in der Presse verbreitete Mitteilung von einer angeblich beabsichtigten Einschränkung der Erzeugung ganz unverständlich, abgesehen davon, daß sie mit dem Vertrage selbst unvereinbar ist, der keine Einschränkung der Erzeugung vorsieht, weil die Beteiligungsziffern nur Verhältniszahlen sind. Deshalb paßt sich die Erzeugung von selbst der Nachfrage an, die heute nach wie vor die ganze Leistungsfähigkeit der Werke voll in Anspruch nimmt. Ebensowenig, wie zu Einschränkungen in der Erzeugung, liegt bei dem Verbande eine Veranlassung etwa zu Preisermäßigungen vor. Der Stahlwerks-Verband hat in der Preisbemessung der A-Produkte mit der erklärten Absicht Zurückhaltung geübt, eine dauerhafte Preisgrundlage zu schaffen. Diesem Grundsatze würde er untreu werden, wenn er jetzt, und noch dazu ohne sachlich zureichenden Grund, nicht die Preise hielte. Wenn auch die Preise für B-Produkte etwas gewichen sind, so stehen sie doch noch in einem normalen Verhältnis zu den bisher niedrig gehaltenen Preisen für A-Produkte. Es wäre geradezu unbillig, vom Stahlwerks-Verbande zu verlangen, Preissteigerungen nur in bescheidenem Maße mitzumachen, jeder Preisermäßigung aber sofort in voller Höhe zu folgen, wozu außerdem, wie schon gesagt, bei dem durchaus befriedigenden Auftragsbestande keine Veranlassung vorliegt, so daß es der Verband auch nicht nötig hat, seine Abnehmer besonders auf die Ankäufe größerer Mengen zu drängen. Was aber auch weiterhin ernste Beachtung verdient, das ist die Unsicherheit, die man in bezug auf die Selbstkosten für die Zukunft hegen muß. Die Preise für die Rohstoffe und Brennmaterialien dürften sich in absehbarer Zeit kaum ermäßigen. Anderseits liegen in den fortgesetzt sehr beunruhigenden Bestrebungen, die Arbeits- und Lohnverhältnisse im Hüttenbetriebe zu ändern, unabsehbare Konsequenzen, und die Werksbesitzer und die Werksleiter sehen die Lage in dieser Richtung als außerordentlich ernst an, so daß sie nicht geneigt sind, weitsichtige Verpflichtungen zu übernehmen. Im einzelnen ist nachstehendes zu berichten.

Halbzeug. Die inländische Kundschaft hat zum großen Teile ihren Bedarf bis zum Jahresende eingedeckt oder steht wegen Kaufes mit uns in Unterhandlung. Soweit sich bis jetzt übersehen läßt, dürfte die zur Verfügung bleibende Halbzeugmenge annähernd zur Deckung des ungefähr zu erwartenden Bedarfes hinreichen. Der Abruf ist fortgesetzt recht gut. Obwohl der Monat August den stärksten Inlandsversand im laufenden Geschäftsjahre aufzuweisen hatte, sind die Klagen wegen unzureichender Lieferung noch immer nicht verstummt. Wir beobachten daher für die Ausfuhr die bisherige Zurückhaltung und können die englischen Preßberichte, die von einem starken Angebote deutschen Halbzeuges sprechen, nur für gänzlich unzutreffend erklären.

Formeisen. Der Versand im August war außerordentlich gut. Mit neuen Abschlüssen halten aber die Käufer sehr zurück. Man kauft nur das Not-

wendige von der Hand in den Mund, in der Erwartung, daß doch vielleicht im Winter eine Preisermäßigung eintreten könnte. Zu einer solchen liegt aber irgend eine Veranlassung nicht vor, da der Ausfall, der vielleicht in Formeisenbestellungen eintreten könnte, durch den Auftragsbestand in anderen A-Produkten reichlich gedeckt wird. Es wäre bedauerlich, wenn es in der Zurückhaltung der Käufer zu einer Uebertreibung kommen sollte, da ein unregelmäßiges, stoßweises Hervortreten des Bedarfes wirtschaftlich nicht wünschenswert ist und die Abnehmer im Frühjahr in Verlegenheit bringen würde.

Eisenbahnmaterial. Der Auftragsbestand ist außerordentlich gut und auch der Eingang neuer Bestellungen steht in nichts hinter den Verkäufen der gleichen Zeit des Vorjahres zurück. Die Rillenschienen herstellenden Werke sind bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit bis Ende dieses Jahres besetzt, und es fällt schwer, den Wünschen einzelner Verwaltungen für frühere Lieferung gerecht zu werden. Der Versand des Monats August deckt sich beinahe mit der Beteiligung der Werke in Eisenbahnmaterial. Der Monat September wird voraussichtlich den gleichen Versand aufweisen. Wir würden schon im September einen erheblich größeren Versand haben, wenn nicht die Bestellungen der deutschen Staatsbahnverwaltungen noch vollständig fehlten, da die Verträge mit diesen Verwaltungen noch nicht abgeschlossen sind. (Vergleiche hierzu den nächstfolgenden Absatz.) In dem gleichen Zeitraume der Vorjahre waren immer schon größere Mengen dieser Staatsbahnaufträge bei den Werken gebucht, in diesem Jahre aber gelangen sie erst später zur Lieferung. Die Preise halten sich bei den Auslandslieferungen auf gleicher Höhe wie bei den Lieferungen im Inlande und sind bedeutend höher als die noch immer geltenden Preise für die rückständigen Staatsbahnlieferungen.

Schienenlieferungen des Stahlwerks - Verbandes an den Preußischen Staat. — Wie unterm 26. September d. J. aus Berlin gemeldet wird, ist zwischen der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung und dem Stahlwerks-Verbande ein neuer dreijähriger Vertrag über die Lieferung von Schienen, eisernen Schwellen und gewissen kleineren Eisenteilen abgeschlossen worden, der mit dem 1. April 1908 in Kraft tritt. Der Grundpreis wurde dabei für Schienen auf 120 ℳ, für eiserne Schwellen auf 111 ℳ für die Tonne festgesetzt. Für die Bemessung der Kleineisenpreise wurden zunächst die Grundzüge vereinbart; die Verständigung über die Einzelpreise wurde noch vorbehalten. Die Forderungen des Stahlwerks-Verbandes waren mit Rücksicht auf die seit dem letzten Vertragsabschlusse im Jahre 1904 erfolgten beträchtlichen Steigerungen der Selbstkosten wesentlich höher. Die Einigung wurde auf der mittleren Linie erzielt.

Verein deutscher Eisengießereien. — Die Hauptversammlung des Vereines, die am 13. September d. J. in Wernigerode tagte, stellte fest, daß die Werke auf allen Gebieten des Gußwarenmarktes durchaus gut beschäftigt sind. Dabei war es jedoch bisher bedauerlicherweise nicht möglich, zwischen den Verkaufspreisen der fertigen Erzeugnisse auf der einen Seite und den Einkaufspreisen des Roheisens und der Brennstoffe, sowie den Löhnen auf der andern Seite die Spannung zu erzielen, die erforderlich ist, um den Gießereien einen angemessenen Gewinn zu bringen. Eine Ermäßigung der Gußwarenpreise ist ausgeschlossen, weil die zu hohen Preisen getätigten Abschlüsse der Rohstoffe jetzt erst recht zur Wirkung kommen und die Lager sämtlicher Werke und Händler fast vollständig geleert sind.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zu Düsseldorf. — In der letzten Sitzung des Vereinsausschusses, die am 23. September d. J. in Berlin abgehalten wurde, ergab der übliche Meinungsaustausch über die Geschäftslage, daß die Werkzeugmaschinenfabriken durchweg sehr gut, manche sogar bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit noch für längere Zeit beschäftigt sind. Die heute erzielten Preise wurden als auskömmlich, der Nutzen aber als bescheiden bezeichnet, da die hohen Materialpreise, die stetig gestiegenen Arbeitslöhne, die bei dem allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwunge anwachsenden Geschäfts- und Betriebsunkosten und der große Wettbewerb um Lieferung von Werkzeugmaschinen ihn sehr herabdrücken. Die Leistungsfähigkeit der deutschen Werkzeugmaschinenfabriken ist im Laufe der letzten Jahre recht groß geworden, so daß trotz der immerhin starken Nachfrage seitens des Inlandes und trotz ihrer Befriedigung die Fabriken nicht unbedeutende Mengen auch in das Ausland liefern konnten. So erfreulich diese Erscheinung ist, so warnt sie vor Erweiterung der Anlagen, da die Nachfrage nach Maschinen stets sehr wechselnd ist und vielleicht schon nach einigen Monaten so gering sein kann, daß die Fabriken nur mit Geldopfern ihren Betrieb aufrecht zu erhalten vermögen. Vorläufig laufen noch viele Anfragen vom In- und Auslande ein, ungeachtet der Anzeichen, daß der Höhepunkt des wirtschaftlichen Aufschwunges erreicht zu sein scheint, so daß für die nächste Zeit wohl weiter genügend Beschäftigung zu erwarten ist, wenn nicht der internationale hohe Geldstand die Geschäfte im allgemeinen ungünstig beeinflußt und nur die dringendsten Beschaffungen zu machen nötigt. Klagen über die Arbeiter sowie ihre meistens unberechtigten und übertriebenen Forderungen werden allgemein laut und dürften wohl kaum verstummen, solange nicht der Mangel an Arbeitsgelegenheit die Verhältnisse regelt.

Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie. — Der von den deutschen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften gegründete Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie, bei dem am Schlusse des Jahres 1906 bereits eine Lohnsumme von rund 287 Millionen Mark versichert war, hat sich auch neuerdings günstig entwickelt. Im zweiten Viertel des laufenden Jahres sind weitere 19 Millionen Mark Löhne versichert worden. Die Geschäftsstelle für die Mitglieder der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft befindet sich in Düsseldorf, Bismarckstraße 23a.

Japan und die ausländische Eisenindustrie. — Es dürfte, wie uns aus Kobe (Japan) geschrieben wird, von Interesse sein, daß zwei bekannte englische Firmen begonnen haben, dort große Stahlgießereien und Stahlfabriken anzulegen. Auf den ersten Blick gewinnt man den Eindruck, daß in den Werken nur Konstruktionsteile aus Stahl hergestellt werden sollen. Die Zukunft wird aber zeigen, daß man dort alles anfertigen wird, wozu man heute überhaupt Stahl verwendet, von den schwersten Konstruktionsteilen bis zum Stahlknopf hinab. Anscheinend auf Japan angewiesen, soll das Werk doch nur der Mittelpunkt sein, von wo aus der Osten strahlenförmig im Umkreise beschickt werden kann.

So wie die Verhältnisse zurzeit in Japan liegen, ist für jegliches Maschinen- und Konstruktionsmaterial reicher Absatz vorhanden. England und Amerika haben das bisher ausgenutzt und werden es weiter tun, während Deutschland gänzlich untätig zusieht. Das kommt leider davon, daß man in Deutschland über das Ausland vielfach noch falsche Ansichten hat. Man sucht immer nur deutsche Firmen zur Anknüpfung von Beziehungen, gerade als ob die Geschäftsleute aller anderen Völker des Vertrauens unwert seien. Leider aber sind vielfach gerade die deutschen Firmen oder deren Vertreter im Auslande durchaus nicht auf den geschäftlichen Vorteil ihrer eigenen

Landsleute bedacht, da sie sehr oft lieber mit anderen Nationen anknüpfen, als mit den Deutschen. Die Erfahrung hat hinlänglich bewiesen, daß die deutschen Industriellen oft weit besser fahren, wenn sie sich an gute ausländische Firmen wenden, als wenn sie mit deutschen Firmen im Auslande arbeiten. Das trifft besonders für Japan zu.* Unzuverlässige Firmen gibt es überall, aber sie sind doch erfreulicherweise sehr in der Minderheit, namentlich im Hüttenwesen, in der Eisen-, Stahl- und Metallindustrie. Die Gelegenheit, Erzeugnisse dieser Gewerbszweige in Japan abzusetzen, ist augenblicklich günstig. Denn man braucht dort zurzeit — bezieht sie aber leider fast nur aus England und den Vereinigten Staaten — insbesondere alle Eisen- und Maschinenteile zum Schiffbau, zum Bau von Motoren, fertige landwirtschaftliche Geräte und Maschinen, Pumpen, Motoren, Schwellen, Schienen, Kanalisations- und Wasserleitungsröhren, Straßenwalzen, wie überhaupt alle Maschinen und Geräte zum Straßen- und Wegebau, ferner Materialien zum Bau von Eisenbahnwagen, von Blech- und Wellblech-Schutzhütten, Apparate zum Anfertigen von künstlichem Mineralwasser, hygienische Waschanlagen für Asyle, Hospitäler und vieles mehr. Da man in der Mineralausbeutung im Lande selbst rege vorgeht, werden auch alle Maschinen für Stahl- und Walzwerke, Hochofenanlagen usw. benötigt werden. Als erstklassige Einfuhrhäuser für Erzeugnisse dieser Art sind in Tokio u. a. zu nennen: Mitsu Bishi Co.; Chobei Tanaka; Tsukiji Type Foundry; Hokkaido Colliery and Steamship Co. Der Briefwechsel ist nur englisch zu führen, Preise sind in shilling anzugeben, wenn möglich frei an Bord der japanischen Häfen. *A.-D.*

Aktiengesellschaft Rolandshütte, Weidenau a. d. Sieg. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr war infolge der außerordentlichen Höhe des Roheisenbedarfes die Leistungsfähigkeit des Werkes stets völlig in Anspruch genommen. Auch die Preisverhältnisse besserten sich im Laufe des Jahres, so daß ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden konnte. Wenn auch die weniger gute Beschaffenheit der Rohstoffe, wie sie sich in Zeiten großer Nachfrage einzustellen pflegt, die Erzeugung und die Selbstkosten ungünstig beeinflußte, so konnte doch durch den ständigen Betrieb der drei Oefen wesentlich mehr hergestellt werden als bisher. Hand in Hand mit dem hohen Beschäftigungsgrade ging die große Nachfrage nach Arbeitern, und ohne Verwendung zahlreicher ausländischer Arbeiter hätte sich der volle Betrieb des Werkes nicht aufrecht erhalten lassen. Bei der Knappheit an Eisenstein erwiesen sich die im Vorjahre mit den Gruben Neue Haardt und Grimberg abgeschlossenen Verträge** als recht nützlich. Grube Gilberg, deren Verhältnisse sich im Berichtsjahre nicht wesentlich geändert haben, konnte bei nur geringem Gewinne keine Ausbeute verteilen. — Die Gesellschaft erzielte einen Roherlös von 303 727,62 ℳ. Hiervon gehen für Abschreibungen 60 072,46 ℳ und für Tantièmen 23 351,30 ℳ ab; ferner werden 162 000 ℳ (12 %) Dividende verteilt, 30 000 ℳ dem Hochofenerneuerungsfonds zugeschrieben und 28 303,86 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bergbau- und Hütten-Actien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf. — Wie aus dem Berichte des Vorstandes über das am 30. Juni abgelaufene Rechnungsjahr zu ersehen ist, waren die Betriebe der Gesellschaft das ganze Jahr hindurch zu lohnenden Preisen reichlich beschäftigt. Der Rohgewinn beläuft sich unter Einschluß des vorjährigen Vortrages und nach Verrechnung von 48 149,50 ℳ Steuern und Unkosten auf 1 326 401,61 ℳ; hiervon werden 284 896,92 ℳ abgeschrieben, 115 684,74 ℳ dem Erneuerungsfonds zugeführt und 43 576,43 ℳ der ordentlichen Rücklage überwiesen. Aus dem alsdann verbleibenden Reinertrage von 882 243,52 ℳ sind 78 016,82 ℳ Tantièmen zu bestreiten, während 640 000 ℳ (16 %) als Dividende ausgeschüttet und die übrigen 164 226,70 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen. Unter Einschluß dieses letzten Betrages beziffert sich die Reserve der Gesellschaft bei einem Aktienkapitale von 4 000 000 ℳ auf 731 582,31 ℳ; die Anlagen stehen mit 3 294 860,92 ℳ zu Buche, mithin sind Betriebsmittel in Höhe von 1 436 721,39 ℳ oder fast 36 % des Aktienkapitales vorhanden.

Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein, Creuzthal. — Wie aus dem Geschäftsberichte zu ersehen ist, wurden auf der Creuzthaler Hochofenanlage der Gesellschaft im abgelaufenen Rechnungsjahre 86 729 (i. V. 89 765) t Roheisen erblasen und 87 603 (92 753) t versandt. Der Betrieb des Müsener Hochofens befriedigte infolge der primitiven Einrichtungen wenig, so daß man sich nach reiflicher Erwägung entschloß, ihn vollständig einzustellen. Erzeugt wurden daselbst 913 t Holzkohlenroheisen und 1640 t Koksroheisen; zum Versande kamen 872 t bezw. 1786 t. Der Betrieb der Loher Holzverkohlung verlief normal; die Holzkohlen mußten, nachdem der Müsener Hochofen stillgelegt worden war, auf den Markt gebracht werden. Aus dem Grubenbesitze der Gesellschaft wurden 354,2 (435,2) t Bleierze, 3098,8 (2831,6) t Zinkblende und 8994,2 (1681,6) t Spateisenstein gefördert. Die hierfür erzielten Preise waren günstig. Aus dem Verkaufe der Finnentroper Hütte, die in den Besitz des Eisenbahnfiskus überging, erhielt die Gesellschaft auf ihren Anteil 27 039,15 ℳ. Da der Posten nur mit 5924,95 ℳ zu Buche stand, so ergab sich ein Ueberschuß von 21 114,20 ℳ. Das Creuzthaler Hochofenkonto erhöhte sich durch Neubauten und Erwerb von Grundstücken um 217 833,20 ℳ, während das Anleihekonto infolge von Auslosung um 70 000 ℳ zurückging. Der Rohgewinn (einschließlich 486 ℳ verfallener Dividende und 5082,99 ℳ Vortrag) beträgt 723 564,82 ℳ; abgeschrieben werden 350 000 ℳ, für Gewinnanteile verwendet 28 655,51 ℳ, der Rücklage zugewiesen 36 799,58 ℳ, für Belohnungen und Arbeiterunterstützungen zurückgestellt 9000 ℳ und als Dividende ausgeschüttet 270 000 ℳ (9 %), so daß 29 109,73 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen bleiben.

Eiserfelder Hütte, Aktiengesellschaft in Eiserfeld. — Der am 30. Juni 1907 aufgestellte Jahresabschluß zeigt in der Gewinn- und Verlustrechnung auf der einen Seite 97 255,19 ℳ Betriebsüberschuß nebst 11 467,14 ℳ Zinseinnahmen, auf der andern Seite 10 677,71 ℳ allgemeine Unkosten, 35 000 ℳ Zuwendung zum Erneuerungskonto und 12 438,68 ℳ Abschreibungen, so daß sich ein Reinerlös von 50 605,94 ℳ ergibt. Hiervon werden 5000 ℳ der Rücklage überwiesen, 37 875 ℳ (12½ %) als Dividende ausgeschüttet und die übrigen 7730,94 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Geisweider Eisenwerke, Actiengesellschaft, Geisweid (Kreis Siegen). — Nach dem Rechenschaftsberichte für 1906/07 hatte sich das Werk dank der sehr günstigen Lage des Eisenmarktes im abgelaufenen Jahre einer ununterbrochen überaus starken Beschäftigung zu erfreuen, mit der eine erhebliche Besserung der Preise Hand in Hand ging. Die seit März/April dieses Jahres beobachtete Zurückhaltung der Käufer hat bislang auf den lebhaften Betrieb des Werkes in keiner Weise eingewirkt, vielmehr kommen zu den überreichlich vorliegenden Ausführungsbestellungen noch täglich neue Aufträge hinzu, so daß die gesamte

* Wir geben dieser Ansicht hier Raum, ohne die Verantwortung für ihre Richtigkeit zu übernehmen. *Die Redaktion.*

** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20 S. 1284.

Erzeugung schon bis zum Dezember d. J. zu befriedigenden Preisen verschlossen ist. An Waren wurden im Berichtsjahre für etwa 11 540 000 ℳ berechnet gegenüber 8 850 000 ℳ im Jahre zuvor. Der Rohgewinn beträgt nach Abzug aller Unkosten 1 212 692,41 ℳ. Hiervon sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates 399 717,79 ℳ abgeschrieben, 80 574,62 ℳ vertragsgemäß zu Tantièmen und Belohnungen verwendet, 29 400 ℳ satzungsgemäß dem Aufsichtsrate vergütet, 30 000 ℳ dem Beamten-Pensionsfonds zugewiesen und 5000 ℳ für Stiftungen bereitgestellt werden; aus dem Restbetrage sollen auf das gegenüber dem Vorjahre um 500 000 ℳ erhöhte Aktienkapital* 568 000 ℳ Dividende in der Weise ausgeschüttet werden, daß auf die Vorrechtsaktien 72 000 ℳ (18 %) und auf die Stammaktien 496 000 ℳ (16 %) entfallen; auf neue Rechnung bleiben alsdann 100 000 ℳ zu übertragen. Infolge der erwähnten Kapitalserhöhung floß der Rücklage das Aufgeld mit 450 000 ℳ zu; der Reservefonds beziffert sich danach auf 1 950 000 ℳ oder 55,71 % des Aktienkapitals; die gesamten Rückstellungen betragen 2 080 000 ℳ (= 59,43 % des Aktienkapitals). Das im vorigen Berichte* erwähnte neue Stahlwerk, auf dessen Bau der verflossene strenge Winter hemmend gewirkt hat, hofft die Gesellschaft noch im laufenden Monate in Betrieb nehmen zu können.

Gesellschaft für Elektrostahlanlagen mit beschränkter Haftung, Berlin-Nonnendamm. — Unter dieser Firma haben der Eicher Hütten-Verein Le Gallais-Metz & Cie. in Dommeldingen, Ingenieur Paul Gredt in Luxemburg, die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H. in Völklingen a. d. Saar, die Metallurgiska Aktiebolaget in Stockholm und die Siemens & Halske A.-G. in Berlin gemeinsam ein Unternehmen begründet, um ihren Besitz an Patenten, Anmeldungen, Lizenzrechten und Erfahrungen auf dem Gebiete der elektrischen Herstellung von Eisen, Stahl und Ferrolegierungen zu verwerten. Das Arbeitsgebiet der Gesellschaft wird sich auf sämtliche Länder, mit Ausnahme von Großbritannien nebst Kolonien, der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Schweden und Norwegen, erstrecken. Für Schweden und Norwegen erteilt die Metallurgiska Aktiebolaget in Stockholm Lizenzen, für England nebst Kolonien und für die Vereinigten Staaten die Gröndal-Kjellin Co., Ltd. in London. Zum Geschäftsführer der neuen Gesellschaft ist Oberingenieur Victor Engelhardt, Handlungsbevollmächtigter der Siemens & Halske A.-G., bestellt worden.

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. in Kalk bei Köln a. Rh. — Der anhaltende Aufschwung der Industrie wirkte, wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, günstig auf das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres der Gesellschaft ein, so daß der Reinerlös zunahm, obwohl einerseits erhebliche Beträge für bauliche Veränderungen und Verbesserungen der Werkseinrichtungen den Betriebsüberschüssen entnommen, anderseits außergewöhnliche Abschreibungen für niedergelegte Gebäude und ältere Maschinen gemacht wurden. Bei dem andauernd sehr scharfen Wettbewerbe der Maschinenfabriken besserten sich die Preise nicht wesentlich, auch entsprachen diese nicht den Kosten der Rohmaterialien. Die Arbeitslöhne stiegen weiter; außerdem hatte das Werk über Mangel an geschulten Arbeitskräften zu klagen, zumal da es unter einer mehrere Monate dauernden Sperre von seiten des Metallarbeiterverbandes litt. Der Rohgewinn beträgt 729 660,36 ℳ, abgeschrieben werden 254 587,38 ℳ, so daß sich unter Berücksichtigung des vorigjährigen Gewinnrestes von 175 454,49 ℳ ein reiner Ueberschuß von 650 527,47 ℳ ergibt. Die Verwaltung schlägt vor, hieraus 23 753,60 ℳ der Rücklage zu überweisen, 360 000 ℳ (10 %) als Dividende zu verteilen und 212 284,23 ℳ nach Deckung der satzungsgemäß mit 54 489,64 ℳ zu vergütenden Tantièmen auf neue Rechnung vorzutragen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 18 S. 1163.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden. — Im Geschäftsjahre 1906/07 waren, wie aus dem Berichte des Vorstandes zu ersehen ist, sämtliche Betriebe des Werkes bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen. Die Preise konnten entsprechend den gestiegenen Löhnen und Rohkosten erhöht werden; doch wurde der Mehrerlös dadurch völlig unwirksam, daß noch ältere, mit Beginn des laufenden Geschäftsjahres allerdings nahezu erfüllte Lieferungsverbindlichkeiten in Eisenbahn-Oberbaumaterial bestanden, für das die Preise schon vor drei Jahren festgelegt worden waren. Verkauft wurden im Berichtsjahre an Stahlwaren 51 352 t im Werte von 9 616 053,80 ℳ, an Eisenwaren (Erzeugnisse der Zweigniederlassung in Berggießhübel) 895 t zu 255 329,91 ℳ d. i. insgesamt für 2 055 636,24 ℳ mehr als im Vorjahre. Infolge Steigerung der Erzeugungsfähigkeit, weiterer Ausgestaltung der Anlagen und anhaltender Erhöhung der Umsätze beschloß die Generalversammlung vom 6. Februar 1907, das Aktienkapital von 3 000 000 ℳ auf 3 750 000 ℳ heraufzusetzen. Das hierbei erzielte Aufgeld abzüglich Kosten wurde mit 710 114,61 ℳ der Rücklage überwiesen. Die Gewinn- und Verlust-Rechnung zeigt auf der einen Seite, außer 198 421,82 ℳ Vortrag und 330,13 ℳ Eingängen aus zweifelhaften Forderungen, für die Abteilung Döhlen 1 953 715,69 ℳ und für Berggießhübel 70 135,09 ℳ Betriebsüberschuß, insgesamt also einen Rohertrag von 2 222 602,73 ℳ; auf der andern Seite sind 659 151,07 ℳ für Handlungsunkosten, Reparaturen, Zinsen, Kursverluste usw. gebucht und 546 959,06 ℳ für Abschreibungen (darunter 120 000 ℳ als außergewöhnlicher Posten) eingesetzt, so daß sich ein Reingewinn von 1 016 492,60 ℳ ergibt. Hiervon sollen 19 885,39 ℳ der Rücklage überwiesen, 72 398,82 ℳ an Tantièmen vergütet, 50 000 ℳ als Gratifikation für Beamte verwendet, 30 000 ℳ der Beamten-Pensionskasse zugeführt und endlich 637 500 ℳ Dividende in der Weise ausgeschüttet werden, daß auf die alten Aktien 20 % und auf die neuen 5 % entfallen. Zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben alsdann noch 206 708,39 ℳ.

Stahlwerke Gebr. Brüninghaus, Aktiengesellschaft, Werdohl i. W. — Wie der Bericht über das am 30. Juni d. J. abgeschlossene erste Rechnungsjahr der Gesellschaft ausführt, hatte sich diese einer günstigen Geschäftslage für fast alle Erzeugnisse des Unternehmens zu erfreuen. Nur das Sensengeschäft gestaltete sich ungünstig und soll aufgegeben werden. Begonnen wurde der Bau einer Gieß- und Formhalle mit einem Siemens-Martinofen von 15 t und einer mechanischen Werkstätte. Man hofft, mit beiden Neuanlagen im nächsten Winter in Betrieb zu kommen und dadurch die Leistungsfähigkeit des Werkes zu erhöhen. Der Rohgewinn des Berichtsjahres beziffert sich bei einem Umsatze von 4 062 044 ℳ auf 364 692 ℳ. 86 011 ℳ gehen für ordentliche und 34 780 ℳ für außerordentliche Abschreibungen ab, während 35 000 ℳ dem Erneuerungsfonds überwiesen werden, so daß ein Reinerlös von 208 901 ℳ verbleibt, der in folgender Weise verwendet wird: der gesetzlichen Rücklage fließen 10 500 ℳ zu, an Gewinnanteilen sollen 17 820 ℳ vergütet, dem Arbeiterunterstützungsfonds 5000 ℳ zugeführt und an Dividende 144 000 ℳ (9 %) ausgeschüttet werden; zurückgestellt als Vergütung für den ersten Aufsichtsrat und vorgetragen auf neue Rechnung werden schließlich noch 22 621 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Breuil*, P., Chef de la Section des Métaux au Laboratoire d'essais (Paris): *Recherches sur les Constituants des Aciers trempés.* („Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale." Quatrième Série. Tome VI: 3me Livraison de 1907.)

Ferrum. Poème latin écrit en 1717 par Xavier de la Sante et traduit en vers français par F. Osmond*.

Klein*, Joh., Kommerzienrat: *Spezialisierung im Maschinenbau.* Vortrag.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Amende, Anton, Hütteningenieur, Breslau, Große Feldstraße 8.

Bergk, Rudolf, Betriebsingenieur der Georgs-Marienhütte, Osnabrück, Eisen- und Stahlwerk, Osnabrück, Collegienwall 12c.

Budde, Carl, Ingenieur, Diedenhofen in Lothr.

Gehrandt, Gustav R., Ingenieur, c/o Indiana Steel Co., Gary, Indiana, U. S. A.

Gredt, Paul, Ingenieur, Schwedischer Konsul, Luxemburg.

Habersang, W., junior, Ingenieur, Düsseldorf, Graf-Adolfstraße 43 I.

Hansen, H., Hütteningenieur, Düsseldorf-Obercassel, Augustastraße 18.

Hort, Wilhelm, Dr. phil., Diplomingenieur, Direktor der Fa. Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges., Braunschweig.

Jakobi, Josef, Dipl.-Ingenieur, Betriebschef des Hochofenwerks Olchowaja, Olchowaja, Uspjensko-Kozlawsk, Gouv. Ekaterinoslaw, Südrußland.

Junghänel, Ad., Ingenieur, Herscheid, Kreis Altena i. W.

Karcher, Philipp, Maschinenfabrikant, Teilhaber der Fa. Rittershaus & Blecher, Barmen, Besenbruchstr. 17.

Kerl, Ernst, Betriebsingenieur des Stahlwerks der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Kluth, August, Ingenieur, Vertreter d. Fa. Haniel & Lueg zu Düsseldorf, Halle a. d. Saale, Ziethenstr. 21.

Kölsch, Robert, Wiesbaden, Ruhbergstr. 14.

Kollmann, Ernst, Dr.-Ing., Hochofeningenieur der Rheinischen Stahlwerke, Duisburg-Meiderich, Salmstraße 14.

Kratz, Carl, i. Fa. de Fries & Co., Rue de Rocroy 19, Paris.

Leo, Ludwig, Direktor, Köln-Nippes, Niehlerstr. 67.

Leonhardt, C., Ingenieur, Danzig, Brabank 22.

Lichterfeld, Carl, Ingenieur der Sieg-Rheinischen Hütten-Akt.-Ges., Friedrich-Wilhelms-Hütte a. d. Sieg.

Lürmann, Fritz W., Dr.-Ing. h. c., Berlin W. 2, Kantstraße 4.

Lürmann, Fritz, Hütteningenieur, Teilh. des Hütten-Technischen Bureaus von Fritz W. Lürmann, Berlin W. 2, Kantstraße 4.

Marschner, Georg, Zivilingenieur und Teilhaber der Firma E. Hochapfel, G. m. b. H., Saarbrücken, Pestelstraße 10.

May, Hermann, Direktor, Breslau Kaiser-Wilhelmstraße 197.

Miani, Giovanni, Capitano, Direttore dello Stabilimento di Villa Cogozzo della Metallurgica Bresciana gia Tempini, Carcina (Brescia).

Müller, Georg, Ingenieur, Saarbrücken, Saargemünderstraße 29 I.

Ohler, Georg, Oberingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Wittenerstr. 4.

Poetter, Heinrich, Hütteningenieur a. D., Düsseldorf, Grafenberger Allee 126.

Röchling, Louis, Kommerzienrat, Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Schneider, Karl, Direktor der Rombacher Hüttenwerke, Koblenz, Mainzerstr. 2 I.

de Schryver-Londot, Paul, Ingenieur, 3 Place de l'Université, Lüttich, Belgien.

Strauch, Ingenieur, Kgl. Betriebsleiter der Geschoßfabrik, Siegburg.

Thomas, Friedrich, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Martinhütte der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke, Ternitz, Nieder-Oesterreich.

Tiemann, Heinrich, Oberingenieur der Fa. Aug. Klönne, Dortmund, Arndtstr. 37.

Treeck, H., Technisches Bureau, St. Petersburg, Galernaja 8.

Wolff, Albert, Dipl.-Ingenieur, Chef der Maschinen-Abteilung des König-Albert-Werks, Lichtentanne bei Zwickau.

Wüst, Dr. F., Professor, Geheimer Regierungsrat, Aachen, Ludwigsallee 47.

Neue Mitglieder.

Bartling, Heinrich, Ingenieur, Betriebsassistent der Herminenhütte, Laband, O.-S.

Dörrien, Otto, Geschäftsführer des Schiffbaustahl-Kontors, G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr, Selmastr. 15.

Goujon, Jules, Großindustrieller, Moskau, rue Petite Lioubianka 16.

Verstorben.

Müller, Mathias, Ingenieur, Benrath.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die HAUPT-VERSAMMLUNG findet am 20. Oktober 1907, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthause zu Gleiwitz statt.

TAGES-ORDNUNG:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Königl. Berginspektors Ziekursch-Zabrze: Die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes.
4. Referat des Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Ziehl-Gleiwitz: Ueber Schnellentladewagen mit besonderer Berücksichtigung des Hüttenbetriebes.
5. Vortrag des Zivilingenieurs C. Michenfelder-Düsseldorf: Wechselwirkung zwischen Kranbau und Hüttenbetrieb.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 41. 9. Oktober 1907. 27. Jahrgang.

Die Friedrich-Alfred-Hütte zu Rheinhausen.

(Hierzu Tafel XIX bis XXIV.)

Auf der linken Uferseite des Rheines, gegenüber Duisburg-Hochfeld, erwarb Mitte der 1890er Jahre die Firma Fried. Krupp in den Gemarkungen der Gemeinden Bliersheim, Rheinhausen, Hochemmerich und Friemersheim ein Gelände von über 1000 Morgen zur Errichtung eines modernen Eisenhüttenwerkes. Der Ausbau desselben erfolgte in drei Abschnitten. Vom Jahre 1896 bis 1898 wurden drei Hochöfen von je 400 cbm Inhalt nebst Hafen und Wasserwerk errichtet, während in die Jahre 1903 bis 1905 der Bau weiterer drei Hochöfen von je 600 cbm, eines Stahlwerks, eines Walzwerks und der erforderlichen Nebenbetriebe fällt. Ein vierter Hochofen von 600 cbm Inhalt wurde im Jahre 1906 errichtet. Die Hütte verfügt heute also über sieben Hochöfen (siehe Kopfvignette und Tafel XIX, oberes Bild, sowie Tafel XXI) mit einer Jahresleistung von rund 700000 t Roheisen, ein Stahlwerk mit vier Konvertern zu je 25 t Inhalt, ein Walzwerk mit zwei Block- und sechs Fertigstraßen und den erforderlichen Nebenbetrieben (Tafel XIX, unteres Bild). Sämtliche Anlagen sind so angeordnet, daß sie sich wesentlich vergrößern lassen (Tafel XX).

Die drei alten kleineren Hochöfen erzeugen in der Hauptsache Bessemereisen und verschiedene Hämatitsorten für den eigenen Bedarf, die Betriebe der Gußstahlfabrik in Essen und die übrigen Außenwerke der Firma (Grusonwerk, Germaniawerft, Stahlwerk Annen und Saynerhütte) sowie für die Kundschaft. Die vier neuen großen Oefen dienen lediglich zur Versorgung des Thomaswerks. Der jährliche Verbrauch an Erzen beläuft sich auf etwa 1600000 t. Dieselben kommen teils aus den eigenen Gruben der Firma an der Lahn, im Siegerland und Westerwald, in Lothringen und Nordspanien, teils sind es Kauferze aus Schweden, Spanien usw. sowie Schlacken eigener und fremder Herkunft. Etwa die Hälfte dieser Erze (rund 800000 t) werden dem Werk auf dem Wasserwege zugeführt, die andere Hälfte erhält die Hütte mit der Eisenbahn. Als Zuschlagkalk werden im Jahr etwa 220000 t Kalkstein verbraucht, aus den eigenen Brüchen der Firma im Angertal mit der Bahn ankommend. Der jährliche Koksverbrauch stellt sich auf rund 760000 t, wovon die eigene Kokerei rund 190000 t liefert, während der Rest, rund 570000 t, zum größten Teil von den Zechen der

Firma (Sälzer-Neuack, Hannover und Hannibal) auf dem Bahnwege ankommt.

Das anrollende Beschickungsmaterial für die Hochöfen wird Vorratsräumen zugeführt, die teilweise mit gewöhnlichen Möllerwagen (bei den alten Oefen), teilweise mit Hängebahnen (bei den neuen Oefen, Abbildung 1, 2, 3 und 4) unterfahrbar sind. Von hier gelangt das Material durch senkrechte Dampfaufzüge auf die alten, durch elektrisch betriebene Schrägaufzüge auf die neuen Oefen. Die Begichtungsvorrichtung ist bei allen Oefen Doppelverschluß, bei den alten Parry mit Glocke, bei den neuen Doppelparry. Die Höhe der Oefen von Hüttensohle bis Gichtbühne beträgt bei den alten Oefen 28 m, bei den neuen Oefen 31 m. Die alten Oefen haben acht Windformen von je 20 cm Durchmesser, die neuen 12 Windformen von je 22 cm Durchmesser. Zum Abstopfen des Stiches sind bei sämtlichen Oefen mit Preßluft betriebene Stichlochstopfmaschinen im Betrieb. Die alten Oefen, welche durchweg Bessemereisen und Hämatit herstellen, vergießen das Eisen in offenen Gießbetten zu Masseln für den Bahntransport mit Ausnahme eines kleinen Quantums, welches in flüssiger Form mittels Roheisenpfannenwagen dem Martinwerk zugeführt wird. Die ausschließlich Thomaseisen für das eigene Stahlwerk erzeugenden vier großen Oefen geben das Eisen in flüssiger Form an die Mischeranlage des Thomaswerkes ab, abgesehen von einem Teil der an Sonn- und Feiertagen fallenden Abstiche, welcher in den Gießbetten der Oefen oder des Stahlwerkes ebenfalls in Plattenform vergossen wird, um allmählich in den Oefen wieder eingeschmolzen zu werden. Die Hochofenschlacke wird entweder flüssig in kippbaren Schlackenpfannen (Abbildung 5) oder in Form von in Haubenwagen erstarrten festen Klötzen zur Halde transportiert oder, soweit Absatz vorhanden, zu Schlackensand granuliert, der dann in Waggons direkt zum Versand kommt.

Die alten Oefen sind mit je vier Cowpern von 31 m Höhe und 6 m Durchmesser ausgerüstet, die neuen mit je fünf Cowpern von 34,25 m Höhe und 6,5 m Durchmesser. Die Gase werden den Oefen sämtlich unterhalb der Gicht entzogen und durchstreichen zunächst die Vorreiniger, welche als Trockenreiniger ausgebildet sind. Jeder Ofen besitzt deren zwei, links und rechts je einen. Bei den drei älteren, kleineren Oefen bestehen die Vorreiniger aus einer Anzahl (vier) hintereinander geschalteter Standrohre von 2,5 m lichtem Durchmesser, die in eine Wassertasse tauchen. Der abgeschiedene Gichtstaub wird aus den Tassen abgezogen. Bei den drei folgenden größeren Oefen sind die Vorreiniger aus einem großen zylindrischen Behälter von 6,5 m Durchmesser und einem hinter diesen geschalteten System von 3 m weiten Standrohren gebildet. Sowohl die großen Staubabscheider, wie die Standrohre sind zur bequemeren Entfernung des Staubes hochgestellt und mit geeigneten Abzugsvorrichtungen versehen. Die großen Staubabscheider, in die das Gas auf seinem Wege zunächst eintritt, liegen über Normalgeleisen, so daß aus diesen der Staub unmittelbar in Waggons abgezogen werden kann. Der zuletzt erbaute Hochofen VII hat als Vorreiniger zwei hintereinander geschaltete zylindrische Staubabscheider von 6,5 m Durchmesser erhalten. Das Gas — Rohgas — verläßt die Vorreiniger mit einem Staubgehalt von 5 bis 10 g im Kubikmeter und wird von einer Leitung, an welche sämtliche Oefen angeschlossen sind, aufgenommen, um den Naßreinigungsanlagen zugeführt zu werden, von denen drei auf die gesamte Länge der Hochofenanlage verteilt angeordnet sind. Eine dieser Anlagen ist in den Abbildungen 6 und 7 zur Anschauung gebracht. Sie bestehen aus mehreren parallel geschalteten Zentrifugal-Ventilatoren mit Wassereinspritzung. Für jedes Kubikmeter Gas wird etwa 1 l Wasser aufgewendet und dabei eine Reinigung erzielt von 5 bis 10 g Staub im Kubikmeter Rohgas herunter

Schnitt A–B

Schnitt C–D

Abbildung 2. Erz- und Kokstransport an den Vorratsräumen.

auf 0,3 bis 0,7 g im Kubikmeter des vorgereinigten Gases. Das derart vorgereinigte Gas — Reingas — wird teils direkt verwendet zum Heizen der Kessel und der Winderhitzer, teils wird es den den Maschinenzentralen angegliederten zweiten Naßreinigungen zugeführt, um hier für die Verwendung zum Betriebe der Gasmotoren einer zweiten Reinigung unterworfen zu werden. Diese ist genau gleich den ersten ausgeführt; auch hier sind Zentrifugal-Ventilatoren mit Wassereinspritzung im Gebrauch. Das Gas verläßt die zweiten Reinigeranlagen mit einem Staubgehalt von 0,02 bis 0,08 g im Kubikmeter und dient zum Betriebe der Gaskraftmaschinen der Gebläsehäuser, der elektrischen Zentrale und des Walzwerks.

Die Abwässer der verschiedenen Gaswäschen werden gesammelt und mit anderen unreinen Abwässern (Abwässer der Granulation usw.) einem Klärteich zugeführt, der eine Gesamtfläche von rund 6500 qm einnimmt und auf Abbildung 8 zur Darstellung gebracht ist. Die Klärung erfolgt in zwei Stufen. Die kleineren Becken dienen zum Absetzen der gröberen Teile, sie arbeiten abwechselnd. Die Klärzeit in ihnen beträgt etwa eine Stunde. Das vorgereinigte Wasser gelangt durch Ueberfälle in das Hauptklärbecken; im Bedarfsfalle kann es aber auch direkt der Abwasserleitung zugeführt werden. Die Klärzeit im Hauptbecken dauert etwa fünf Stunden. Aus diesem wird das Wasser, genügend geklärt, durch einen Kanal entfernt.

Zur Aufnahme der Erzschiffe und zur Abfertigung der auf dem Wasserwege zum Versand gelangenden Erzeugnisse des Werkes (Roheisen und Walzwerksprodukte) ist parallel zur Achse der Hochöfen ein Hafen mit einer Gesamtlänge von rund 600 m angelegt (siehe Abbild. 9 sowie Tafel XXI). Während der mittlere Sommerwasserstand desselben auf 23,77 m über N.N. liegt, betrug der bisher beobachtete niedrigste Wasserstand 22,14 m, der bisher beobachtete höchste Hochwasserstand (im Jahre 1892) 30,25 m N.N. Die Sohle des Hafens ist auf + 19,00 m N.N., die Oberkante Deckstein der Kaimauer auf 31,00 m N.N. angelegt. Hiernach beträgt die Wassertiefe des Beckens während der Sommermonate im Mittel 4,77 m; bei einem Wasserstande gleich dem bisher beobachteten ungünstigsten immer noch 3,14 m. Die Breite des Hafens, auf der Sohle gemessen, ist 60 m; in Höhe des mittleren Sommerwasserstandes gemessen rund 70 m. Das den Hochöfen zugewandte westliche Ufer ist durch

Abbildung 6. Gaswäsche zwischen Ofen VI und VII.

eine rund 470 m lange Kaimauer eingefaßt. Dieselbe ist durch Anordnung von Reibpfählen und Schiffsringen für das Anlegen der Erzschiffe eingerichtet. Die Außenverkleidung der Kaimauer besteht aus Säulenbasaltsteinen, der eigentliche Mauerkörper aus Beton. Die Bekrönung der Mauer bildet ein Deckstein von 50 cm Höhe und 100 cm Breite. Derselbe läuft in der ganzen Länge durch und trägt die Laufschiene für die hafenseitigen Stützen der weiter unten erwähnten Ausladevorrichtungen. Die gegenüberliegende östliche Hafenseite dient dem Ausgange. Die Umwallung ist hier auf Lehmboden angeschüttet worden. Das Einschleppen der ankommenden Kähne in den Hafen und das Hinausbringen der abgehenden besorgt ein Schleppdampfer. Derselbe besitzt eine 250 pferdige Maschine und ist imstande, Kähne mit 1000 t Last und mehr bei tungen fördern für gewöhnlich das Erz usw. aus den Kähnen in die den Hochöfen vorgelagerten Taschen; sie können aber auch aus den Schiffen sowohl den zwischen den Taschen und dem Hafen belegenen Erzlagerplatz und von diesem wieder die Taschen, als auch ein Normalspurgeleise bedienen, das unmittelbar parallel der Kaimauer läuft und mit beiden Enden an die Werksgeleise angeschlossen ist (Tafel XXI). Die durchschnittliche Leistung eines Kranes beträgt 35 bis 50 t i. d. Stunde. Entlang der östlichen, dem Ausgange dienenden Hafenseite liegen zwei normalspurige Verladestränge und ein besonderes Anschlußgeleise an die Werksgeleise. Dem Um- bezw. Verladeverkehr an dieser Hafenseite dient ein elektrisch betriebener fahrbarer Drehkran von 5 t Tragkraft und 12 m Ausladung. Die Fahrbahn des Kranes ist 50 m lang.

Abbildung 8. Klärteiche für die Abwässer der Gaswäschen.

allen Wasserständen, welche die Schiffahrt erfordert, in den Hafen hineinzuschleppen bezw. aus demselben herauszubringen. Zum **Entladen** der ankommenden Erzschiffe stehen acht Ausladebrücken bereit. Von diesen sind vier amerikanischen Ursprungs und bildeten die erste Krananlage dieses Systems in Deutschland. Die Brücken haben geneigte Bahn und nach unten ausgebauchte Träger. Sie sind im Hintergrunde des Bildes Abbildung 9 erkennbar. Die im Vordergrunde des Bildes sichtbaren vier höheren Ausladebrücken sind deutschen Ursprungs und haben eine horizontale Fahrbahn in einer solchen Höhe, daß der über die Kähne hinausragende Schnabel bei allen Wasserständen über die Masten der Kähne hinweggeht. Ein Verholen der Kähne wie bei den älteren Brücken ist bei den neuen Kranen nicht erforderlich. Die sämtlichen Brücken haben eine Stützweite von 61,23 m. Die hafenseitigen Stützen werden von den Fahrbahnen um etwa 12 m, die hochofenseitigen um etwa 32 m über die Vorratsräume hinweg überragt. Die Ausladevorrich-

Anschließend an die Hochöfen ist eine **Kokerei**, bestehend aus zwei Gruppen von je 60 Unterfeuerungs-Abhitzeöfen, für eine tägliche Gesamtverkokung von 750 t loser Kokskohle errichtet (Abbildung 10). Die Oefen haben eine Länge von 10 250 mm, eine lichte Höhe von 2100 mm, eine mittlere lichte Weite von 530 mm und eine Konizität von 60 mm. Die Garungsdauer beträgt rund 30 Stunden. Die Kokskohle wird auf einer Normalspurhochbahn angefahren und in eine, in den Eisenbahndamm eingebaute Becherwerksgrube eingefüllt, welche 200 t Kohle faßt. Aus derselben heben zwei Becherwerke die Kokskohle in den zwischen den beiden Ofengruppen errichteten Kokskohlenturm von 1500 t Fassung. Die Verteilung der Kokskohle im Turm erfolgt durch zwei Kratzbänder. Soll Nußkohle mit verkokt werden, so wird dieselbe durch oben im Turm befindliche Schleudermühlen zerkleinert. Die Kokskohle wird in Trichterwagen abgezogen und von oben in die Oefen eingefüllt. Der Koks wird auf einer schrägen Rampe abgelöscht und in Gichtwagen

auf Schmalspurgeleisen durch Lokomotiven mit Dampfbetrieb den Hochöfen zugefahren. Das Heben auf die Gicht erfolgt bei den alten Hochöfen durch die senkrechten Aufzüge ohne Umladen, bei den neuen Oefen hingegen durch die Schrägaufzüge nach Umladen des Koks in die Aufzugskübel. Der auf dem Kokslöschplatz entfallende Kleinkoks bis zu 60 mm Durchmesser wird mittels der Gichtwagen einer Kokssieberei von 4 t stündlicher Leistung zugefahren und mittels einer Siebtrommel separiert. Für jede der vier Korngrößen ist eine Vorratstasche mit einer Fassung von je 12 t vorhanden, aus welcher der Koks in Waggons auf Normalspurgeleisen abgezogen wird. Der Antrieb der Ausdrückmaschinen, der maschinellen Einrichtung des Kokskohlenturmes und der Kokssieberei erfolgt durch Elektromotoren.

Abbildung 18. Grundriß und Querschnitt des Gebläsehauses Nr. 2.

Den Koksofengasen wird in einer Nebenproduktenanlage der Teer und das Ammoniak entzogen und letzteres zu schwefelsaurem Ammoniak verarbeitet. Die spätere Anlage einer Benzolfabrik ist vorgesehen. Die Abwässer der Ammoniakfabrik werden in einer offenen Rinne zu einem Klärteich geleitet. Die Rückstände des Klärteiches werden wegen ihres Kalkgehaltes von der Hochofenanlage vermöllert. Das Salzlager faßt 800 t schwefelsaures Ammoniak. Der Antrieb der maschinellen Einrichtung der Nebenproduktenanlage erfolgt durch einen 50 P. S.-Hochofengasmotor. Zur Reserve ist ein Elektromotor aufgestellt.

Der nicht zur Beheizung der Koksöfen benötigte Teil des Gases kommt in der Kesselanlage zur Verwendung, kann aber auch im Bedarfsfalle dem Hochofengas zugesetzt werden. Die Abhitze der Koksöfen wird zwei Gruppen von je zehn Zweiflammrohrkesseln von 90 qm Heizfläche zugeführt. Die eine dieser beiden Kesselgruppen wird außerdem mit Koksofengas, die andere mit Hochofengas geheizt. Der erzeugte Dampf hat ebenso wie der aller anderen Kessel auf der Hütte 9,5 Atm. Ueberdruck und wird durch Ueberhitzer auf 300 ° C. erhitzt. Für eine dritte Gruppe von 60 Oefen, eine weitere Gruppe von zehn Kesseln, sowie für einen zweiten Kokskohlenturm ist Platz vorgesehen. Die Becherwerksgrube für diesen Turm ist bereits in den Damm der Hochbahn eingebaut.

Zur Verwertung des täglich fallenden Gichtstaubes und zur Nutzbarmachung von Feinerzen und Erzschlieg dient eine Brikettierungsanlage (Abbild. 11), welche in der Lage ist, in 24 Stunden 40 000 Stück Briketts zu liefern, entsprechend einer Jahresleistung von 12 Millionen Briketts im Gewicht von etwa 50 000 t. Die Anlage arbeitet nach dem Verfahren von Dr. Schumacher mit zwei Mischtrommeln, zwei Steinpressen und drei Erhärtungskesseln. Auf derselben Anlage kann auch die gleiche Anzahl Schlackensteine aus Schlackensand hergestellt werden, entweder mit einem geringen oder ganz ohne Zusatz von Kalk.

Für die Lieferung der zum Betriebe der Hochöfen erforderlichen Windmenge stehen zurzeit 14 Zwillings-Gasgebläsemaschinen von

je rund 1000 cbm normaler minutlicher Leistung und vier stehende Dampfgebläse (Abbild. 12) von je rund 840 cbm normaler minutlicher Leistung zur Verfügung. Sechs Stück Gasgebläse sind nach dem doppelt wirkenden Viertakt- und acht Stück nach dem Zweitakt-System ausgeführt. Die Maschinen sind in fünf Gebläsemaschinenhäusern untergebracht. Eines davon, das Gebläsehaus Nr. 2, zeigt Abbildung 13 und 14. Die vier darin aufgestellten Zwillingsmaschinen sind nach dem Körtingschen Zweitaktsystem ausgeführt. Die Gebläsezylinder sind direkt an die verlängerten Kolbenstangen der Gaszylinder angekuppelt. Die Steuerung der Gebläsezylinder ist so eingerichtet, daß vom Maschinistenstand aus eine oder mehrere Zylinderseiten ausgeschaltet werden können, um nötigenfalls eine geringere Windmenge mit wesentlich höherem Druck als dem normalen liefern zu können. Die Windpressung beträgt normal 0,75 Atm. und maxim. 1,5 Atm. Zur Schalldämpfung, welche anfänglich einige Schwierigkeiten bereitete, sind in die Auspuffleitungen der Gasmaschinen vertikal angeordnete ausgemauerte Kessel (Abbildung 15) eingebaut, in welche die von den Gaszylindern ausströmenden Abgase von unten durch ein eingebautes Rohr mit seitlichen Oeffnungen eintreten, in dem großen Raume etwas zur Ruhe kommen und dann durch das von oben eingehängte Rohr mit seitlichen Oeffnungen entweichen. Diese Anordnung hat sich vorzüglich bewährt.

Abbildung 15.
Schalldämpfer für den Auspuff der Gasmaschinen.

In einem an der Längswand anschließenden Anbau der Gebläsehäuser sind die Kompressoranlagen, welche die zum Anlassen der Gasmaschinen erforderliche Druckluft liefern, und die Feingasreinigungsanlagen untergebracht. Erstere bestehen aus einem liegenden, durch Elektromotor angetriebenen Kompressor für eine stündliche angesaugte Luftmenge von 50 cbm bei 215 Umdrehungen in der Minute, welche auf 25 Atm. verdichtet werden, und drei Luftbehältern von je 3,6 cbm Inhalt. Die Feingasreinigungsanlagen (Abbildung 16) dagegen umfassen je zwei Ventilatoren mit zugehörigen Wasserabscheidern, von welchen jeder die für vier Gasgebläsemaschinen erforderliche Gasmenge zu liefern vermag. Die sämtlichen Rohrleitungen für die Gasmaschinen liegen unter Maschinenhausflur. Die Leitungen für Gas, Druckluft und Kühlwasser sind zu Ringleitungen ausgebildet. Die Gebläse saugen die Luft aus dem Kellerraum und drücken dieselbe durch über den Zylindern angeordnete, mit Absperrschebern versehene Rohrleitungen nach den Winidsammlern welche außerhalb der Längswand des Maschinenhauses verlagert sind, und an welche die nach den Hochöfen führenden Leitungen anschließen. Wasch- und Ankleideräume für die Maschinisten sind in geeigneten Anbauten untergebracht.

Die in Abbildung 17 und 18 dargestellte elektrische Zentrale für Kraft und Licht liefert Gleichstrom von 525 Volt Spannung für das ganze Werk sowie für die Beamten- und Arbeiterkolonien. Zur Stromerzeugung dienen zwei Generatoren für je 205 KW. und sechs Generatoren für je 680 KW. Leistung, welche sämtlich mit Hochofengasmotoren direkt gekuppelt sind. Die beiden erstgenannten Generatoren werden durch doppeltwirkende Einzylinder-Viertaktmotoren — a und b in Abbildung 17 — von je 300 P. S. eff. Normalleistung bei 150 Umdrehungen in der Minute angetrieben. Vier große Generatoren sind mit doppeltwirkenden Tandem-Viertaktmotoren — c, d, g und h in Abbildung 17 — zusammengebaut und zwei große Generatoren auf die Kurbelwellen von zwei Zwillingsmotoren System Oechelhäuser — e und f in Abbildung 17 — aufgesetzt. Die sechs großen Gasmaschinen leisten normal je 1000 P. S. eff. bei 100 Umdrehungen in der Minute. Das Gebäude von 100 m Länge und 21 m Breite, welches in Eisenfachwerk ausgeführt wurde, ist so bemessen, daß noch drei weitere Maschinensätze aufgestellt werden können. Ein elektrisch betriebener Laufkran von 15 t Tragkraft für Montagezwecke ist in das Maschinenhaus eingebaut. In dem angebauten Seitenschiff von 5 m Breite sind der Schaltraum für die Generatoren mit Stromverteilungsanlage, die Wasch- und Ankleideräume für die Maschinisten und die Kompressoranlage untergebracht. Letztere liefert die zum Anlassen der Gasmaschinen erforderliche Druckluft. Vorhanden sind drei

an die Wand montierte Kompressoren, welche durch Elektromotoren mittels Riemen angetrieben werden. Die angesaugte Luftmenge eines jeden Kompressors, welche auf 25 Atm. Spannung verdichtet wird, beträgt 15 cbm in der Stunde. Zur Aufspeicherung der Druckluft dienen vier schmiedeiserne geschweißte Behälter von je 3,6 cbm Inhalt, von welchen aus dieselbe nach den Gasmaschinen geleitet wird. Sämtliche Rohrleitungen sind unter Maschinenhausflur angeordnet. Die Leitungen für Gas, Druckluft und Kühlwasser sind zu Ringleitungen ausgebildet. Das von den Gasmaschinen abfließende Kühlwasser wird den im Stahl- und Walzwerk aufgestellten Zentral-Kondensationsanlagen zur nochmaligen Benutzung zugeführt.

Das von den Hochöfen gelieferte Roheisen wird in Pfannen-Transportwagen von 30 bis 35 t Fassungsvermögen mittels Dampflokomotive zur Mischeranlage oder im Bedarfsfalle, bei einer Störung in der Mischeranlage, unmittelbar zum Thomaswerk gefahren. Die Abbildungen 19, 20 und 21 geben ein Gesamtbild des Stahlwerkes mit seinen Nebenbetrieben. Am Fuße der Rampenauffahrt zur unteren Mischerbühne werden die Pfannenwagen gewogen und am Mischerhause durch einen hydraulischen Hebetisch bis zur oberen Bühne befördert, von wo aus eine elektrische Lokomotive den Verkehr mit dem Mischerhause vermittelt. Durch einen auf der Lokomotive untergebrachten Motor werden die Pfannen gekippt und ihr Inhalt in die Mischer entleert. Es sind zwei zylindrische Rollmischer für je 500 t Inhalt vorhanden, die sowohl hydraulisch als auch elektrisch gekippt werden können. Im Anfang der Woche befinden sich beide Mischer im Betriebe, da sie mit dem Sonntags fallenden Roheisen voll beschickt werden können. Der Rest des Sonntag-Roheisens wird auf dem Gießbett südlich der Mischeranlage zu Masseln vergossen. Für das Umschmelzen der letzteren ist seitwärts über den Mischern in einem Anbau eine Kupolofenanlage mit zwei Oefen vorgesehen, die mit Hilfe einer drehbaren Rinne unmittelbar in die Mischer abgestochen werden. Das geringe an den Sonntagen in den Mischern nicht unterzubringende Roheisenquantum wird jedoch meistens in den Hochöfen durchgeschmolzen, so daß die Kupolofenhalle zurzeit wenig oder gar nicht gebraucht wird. Durch Heranziehung derselben würde es also möglich sein, mit gekauftem Roheisen die Stahlerzeugung noch wesentlich zu steigern.

Die Mischerschlacke wird durch eine besondere Ausgußschnauze in die auf der unteren Bühne stehenden Schlackenwagen gekippt und zwecks Verhüttung zur Hochofenanlage gefahren. Das Mischereisen wird gleichfalls in Pfannenwagen durch eine elektrische Lokomotive in das Thomaswerk gebracht (Abbildung 22), dabei auf

Abbildung 17. Grundriß und Querschnitt der elektrischen Zentrale.

Abbildung 19. Stahlwerk mit Mischer und Dolomitanlage.

1 = 50 t-Laufkran. 2 = 5 t-Laufkran. 3 = Martinwerkverlängerung. 4 = Martinöfen zu 25 t. 5 = Gießgruben. 6 = Gießhalle. 7 = Gießwagengeleise. 8 = 8 t-Kran. 9 = Pfannen-Reparatur. 10 = 12 t-Kran. 11 = 2 t-Kran. 12 = Stopfentrockenofen. 13 = Schlackenhebetisch. 14 = Motorraum. 15 = 2,5 t-Aufzug. 16 = Reparaturwerkstatt. 17 = Steuerbühne. 18 = Schlackengeleise. 19 = 25 t-Konverter. 20 = Oefen für Spiegeleisen. 21 = 10 t-Aufzug. 22 = Wage. 23 = Schiebebühne. 24 = Bodenbrennofen. 25 = Bodenstampfmaschine. 26 = Aufzug. 27 = Kollergang. 28 = Steinpresse. 29 = Mischmaschine. 30 = Maschinenhaus. 31 = Teerkocher. 32 = Mischeranlage. 33 = 500 t-Mischer. 34 = Pfannenaufzug. 35 = Hochbahn vom Hochofen. 36 = Gießwagenschuppen. 37 = Kupolöfen.

der in der Verbindungsbrücke zwischen Mischer und Thomaswerk liegenden Wage gewogen und mit Hilfe des Motors auf der Lokomotive direkt in die Konverter gekippt (siehe Abbildung 23 und 24). Die vier Birnen von je 25 t Einsatz sind in gerader Linie in einer 24,5 m breiten Halle aufgestellt, die außer der Konverterbühne eine Schrott- und eine Kalkbeschickbühne enthält, die durch zwei Aufzüge miteinander in Verbindung stehen, von denen der eine Schrott, der andere Ferromangan und Spiegeleisen fördert, während der gebrannte Kalk mittels Hängebahn von den Vorratsräumen in das Stahlwerk gebracht und durch Trichter in die Konverter gestürzt wird. Die Konverter-Steuerbühne und eine kleine Reparaturwerkstatt sind in einem Anbau an der Südseite des Stahlwerkes untergebracht. Zum Anwärmen von Ferromangan ist auf der Kalkbühne ein Flammofen aufgestellt, und die auf Rotglut erwärmten Zuschläge werden durch drehbare Rohre den Chargen im Konverter zugesetzt. Das Niederschmelzen von Spiegeleisen findet in den beiden auf der Konverterbühne stehenden Kupolöfen statt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß das Spiegeleisen nach dem Abgießen der Konverterschlacke, die in großen Kübeln zur Thomasmühle abgefahren wird, mittels eines kleinen Pfannenwagens in den Konverter gekippt oder nach Abgießen der Charge in die Pfanne des auf Hüttenflur laufenden elektrisch-hydraulischen Gießwagens in letztere eingebracht werden kann. Der Gießwagen bringt die fertige Stahlcharge zur Gießhalle, wo sie zu Blöcken von 4 bis 5 t Gewicht vergossen wird.

Die 55,4 m lange Gießhalle besteht aus zwei Schiffen von 20 und 16 m Spannweite (Abbildung 25). Sie ist im Hauptschiff mit zwei elektrischen 15 t-Zangenlaufkranen für das Versetzen der Kokillen, Ausdrücken und Transportieren der Blöcke an der langen Gießgrube, und im Nebenschiffe mit einem 12 t elektrischen Laufkrane ausgerüstet für das Verladen der nach auswärts gehenden Blöcke, die in der kleineren, von einem elektrischen 8 t-Drehkran bestrichenen Gießgrube gegossen werden. Die Gießpfannenschlacke wird in den Kübel eines unter Flur auf einem hydraulischen Hebetische stehenden Wagens gekippt und zur Hochofenanlage gefahren, während das Wechseln der Pfannen durch einen elektrischen 12 t-Drehkran besorgt und das Trocknen der Stopfen in einem besonderen Ofen vorgenommen wird. An die Gießhalle schließt sich unmittelbar das im Querschnitt gleiche, im Jahre 1900 zu Versuchszwecken gebaute Martinwerk an, welches zurzeit um 63 m auf 105 m verlängert und mit einer neuen Generatorenanlage ausgestattet wird. In dem älteren 42 m langen Teile sind zwei Martinöfen für je 25 t Inhalt vorhanden. Im neuen Teile soll zunächst ein 35 t-Ofen errichtet werden, während der Bau eines zweiten 35 t-Ofens für später in Aussicht genommen ist. Nach Inbetriebsetzung dieser Oefen ist beabsichtigt, die älteren Oefen mit der Zeit stillzulegen, und mit Rücksicht auf eine weitere Steigerung der Thomasstahlproduktion diesen Teil des Martinwerkes zur Gießhalle des Thomaswerkes zu schlagen. Die Oefen stehen im 16 m-Schiff und können sowohl unmittelbar mit flüssigem Hochofenroheisen als auch durch Laufkrane mit Schrott beschickt werden. Schrottmuldenbeschickkrane werden mit der Erweiterung des Martinwerkes angelegt. Es ist ferner möglich, die Oefen auf der Abstichseite mit flüssigem, im Konverter vorgefrischtem Material zu beschicken. Bei Reparaturen oder Neuzustellungen der Oefen kann der 12 t-Laufkran der Thomasgießhalle in das Ofenschiff fahren. Das Versetzen der Kokillen geschieht durch fahrbare 5 t-Dampfdrehkrane, das Vergießen des fertigen Martinstahles durch zwei elektrische Laufkrane von 80 t und 50 t Tragkraft oder auch mittels des Gießwagens. Die Martinstahlblöcke werden in dem Anbau auf der Nordseite der Halle geputzt und dann nach auswärts versandt oder auf der Blockstraße verwalzt.

Die zu verwalzenden Blöcke, in der Hauptsache Thomasstahlblöcke von 4 bis 5 t Gewicht, werden im warmen Zustande von einer schmalspurigen Dampflokomotive zur Tiefofenhalle des Walzwerkes (siehe Tafel XXII) gefahren und hier von zwei elektrischen 7,5 t-Zangenlaufkranen in Gjerssche Gruben eingesetzt, von denen 40 ungeheizte und 32 geheizte für das Anwärmen erkalteter Blöcke vorhanden sind (Abbildung 26). Die Zangenkrane heben die gleichmäßig durchwärmten Blöcke aus den Gruben und setzen sie in die hydraulischen Blockkipper der elektrisch angetriebenen Zufuhrrollgänge der einen oder andern von beiden Blockstraßen ein. Diese sind Duostraßen von 1150 mm Walzendurchmesser und 2800 mm Ballenlänge (Abbild. 27 und 28) und werden durch Zwillings-Tandem-Reversierdampfmaschinen mit Räderübersetzung 1 : 2,5 und je 7000 P. S. Maximalleistung angetrieben (Abbildung 29). Die Maschinen arbeiten mit Auspuff. Der Abdampf dient zum Vorwärmen des Dampfkesselspeisewassers. Die Blöcke von etwa 620 mm Quadrat werden zu Brammen von etwa 400 × 100 mm oder zu Halbzeug von etwa 110 × 110 mm Querschnitt ausgewalzt und gelangen nach Ueberschneidung auf dampfhydraulischen Scheren für Querschnitte bis 400 mm bezw. 260 mm über Rollgänge nach der östlichen Querhalle zum Versand, oder sie werden auf 300 bis 150 mm heruntergewalzt und durch einen elektrisch angetriebenen Rollgang der 850er Reversier-Triostraße (Abbildung 30) zugeführt, um zu schweren Schienen, I-Eisen bis N. P. 50 und [-Eisen bis N. P. 30 ausgewalzt zu werden. Zur Herstellung noch größerer Profile usw. ist anschließend an die zweite Blockstraße für später noch der Einbau einer 950er Duo-Reversierstraße geplant. Sämtliche Fertigstraßen liegen in gerader Linie nebeneinander in einer Halle, die mit elektrischen Laufkranen von 40 t bezw. 15 t zum Wechseln der Walzen ausgerüstet ist. Das 850er Triowalzwerk wird von einer Zwillings-Tandem-Reversierdampfmaschine von 16 000 P. S. Maximalleistung angetrieben (Abbildung 31). Diese Maschine ist an eine Zentralkondensation angeschlossen. Das Walzwerk besitzt außer dem Kammwalzgerüst und den drei Arbeitsgerüsten auf der einen, noch ein Kammwalz- und ein Duogerüst zum Auswalzen von Knüppeln auf der andern Seite der Maschine. Im Fertigrollgang der Duostraße dienen zwei Sägen und eine Schere zum Zerteilen der Knüppel, die, in der östlichen Querhalle in Mulden geschaufelt, durch einen 7,5 t elektrischen Laufkran verladen werden. Am ersten Gerüst der 850er Straße sind vor und hinter der Walze hydraulische Hebetische, am zweiten und dritten Gerüst vorn elektrisch angetriebene Rollgänge, hinten hydraulische Hebetische angeordnet. Der Quertransport vor den Gerüsten wird durch Schlepper bewirkt. Das von den beiden Sägen im Transportrollgang des dritten Gerüstes auf Maß zerschnittene Walzgut gelangt über die Warmbetten nach den Zurichtereien und von da zur Abnahme auf den Lagerplatz oder direkt zum Versand.

An die 850er Duostraße schließen sich der Reihe nach eine 700er Triostraße, eine 525er Triostraße, eine 420er Triostraße mit 550er Vorstraße und eine 300er Doppelduostraße mit 450er Vorstraße an (siehe Tafel XXII). Ein kontinuierliches Walzwerk ist zurzeit im Bau begriffen.

Die 700er Triostraße (Abbild. 32 und 33) mit einem Kammwalz- und drei Arbeitsgerüsten besitzt für den Antrieb eine dreizylindrige doppeltwirkende Viertakt-Gasmaschine von 3700 P.S. Leistung (Abbild. 34). Das vorgeblockte, nach Bedarf auf der kleineren hydraulischen Schere überschnittene Material wird der Straße durch einen elektrischen 4 t-Laufkran zugebracht und in derselben Hitze zu Profileisen, Schienen, Laschen oder Schwellen verwalzt. An sämtlichen drei Gerüsten sind vor der Walze elektrisch angetriebene Rollgänge, hinter derselben hydraulische Hebetische vorhanden. Der Transportrollgang am dritten Gerüst vor der Straße bringt die Schwellen nach den Sägen und der Schere. Nachdem sie hier auf die gewünschten Längen geschnitten sind, werden sie gekappt, dann von Hand quer zur Doppelstanze gezogen und gelocht, hierauf geteert und dann zum Lager gebracht und versandt. Das übrige Walzgut der 700er Straße wird durch den Transportrollgang des dritten Gerüstes den Sägen hinter der Straße zugeführt. Von diesen gelangt es wie an der 850er Straße über Warmbetten nach der Adjustage und von da zum Lager oder zum Versand.

Die für die 525er Triostraße und die anschließenden kleineren Straßen bestimmten Blöcke werden von der kleineren dampfhydraulischen Schere zerschnitten, durch einen elektrischen 3 t-Laufkran nach den mit Halbgasfeuerung versehenen Stoßöfen gebracht und hier nachgewärmt, ehe sie in die Walzen gehen. Die 525er Triostraße (Abbild. 35 und 36) sowie die 550er und 450er Vorstraße werden durch doppeltwirkende Tandem-Viertakt-Gasmaschinen von 1500 P.S. angetrieben. Sämtliche Gas-Walzenzugmaschinen sind von Fried. Krupp Akt.-Ges. gebaut, und wird bezüglich der Konstruktion auf die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift von Prof. Dr. Eugen Meyer und K. Reinhardt verwiesen.* Die 420er Trio- (Abbild. 37 und 38) und die 300er Doppelduostraße (Abbildung 39) werden von den Gasmaschinen der zugehörigen Vorstraßen aus durch Seilvorgelege angetrieben.

Die Walzprodukte der 525er, der 420er und der 300er Straße, aus leichteren Schienen, Schwellen, Profil- und Stabeisen bestehend, werden von elektrisch angetriebenen Rollgängen den Sägen und Warmbetten zugeführt und gelangen von hier aus in die Zurichtereien oder direkt auf den mit schmal- und normalspurigen Geleisen versehenen Lagerplatz. Dieser wird von einem fahrbaren elektrischen 5 t-Verladekran (Abbildung 40) bestrichen, der bei 47,5 m Spannweite eine Querverschiebung der Katze von 75 m ermöglicht. Ein zweiter 5 t-Kran gleicher Bauart für 30 m Spannweite und 53,4 m Katzenweg ist in Auftrag gegeben.

Als Nebenbetriebe gehören zum Stahl- und Walzwerk die Dolomitanlage, die Thomasschlackenmühle und die Walzendreherei (Abbildung 41). Die Dolomitanlage besteht aus der Dolomitbrennerei, Aufbereitung und Formerei. Der Rohdolomit wird durch einen Steinbrecher auf die gewünschte Größe gebrochen und in den beiden hochstehenden Schachtöfen gebrannt. Nach dem Brennen wird er in zwei Tellermühlen gemahlen und fällt von diesen unmittelbar in Füllrümpfe, die durch Klappen entleert werden können. Die weitere Verarbeitung erfolgt unter Zusatz von präpariertem Teer auf einem Kollergang und in einer mit Dampf heizbaren Mischmaschine. Die fertige Masse findet zum Aufstampfen der Martinofenherde Verwendung, dient aber in der Hauptsache zur Herstellung der Konverterböden, die auf einer Versenschen Maschine gestampft werden, und zur Herstellung von Konvertersteinen, deren Formgebung auf einer hydraulischen Presse mit 500 t Druck erfolgt. Die Konverterböden werden nach dem Stampfen in besonderen Oefen gebrannt. Ein elektrischer 10 t-Laufkran setzt sie auf die hydraulischen Einsatzwagen, die den Verkehr mit den Oefen vermitteln, und nach dem Brennen auf einen Wagen ähnlicher Bauart, mit dem das Einsetzen in die Konverter bewirkt wird. Die Leistungsfähigkeit der Dolomitanlage beträgt arbeitstäglich etwa 40 t Dolomitmasse, Böden und Steine.

Zur Erzeugung der für das Stahlwerk erforderlichen Windmenge dient eine liegende Verbund-Dampfgebläsemaschine von 900 cbm minutlicher Höchstleistung und 2 bis $2^1/_2$ Atm. Pressung bei 65 Umdrehungen i. d. Minute. Eine zweite Gebläsemaschine von gleicher Leistung steht in Reserve (siehe Abbild. 42). Diese Maschinen sind in einem zweischiffigen, in Eisenfachwerk ausgeführten Gebäude von 48,4 m Länge und 26 m Breite (Abbild. 43) aufgestellt. Ein Montagekran von 20 t Tragfähigkeit ist eingebaut. Derselbe kann durch eine besondere Einrichtung von dem einen Schiff des Gebäudes in das andere gefahren werden. In dem gleichen Gebäude sind die Maschinen für die Zentral-Mischkondensations-Anlage (siehe Abbildung 43) — a) Kaltwasserpumpe, b) Luftpumpe — untergebracht, an welche die Dampfgebläsemaschinen angeschlossen sind. Die Kondensation ist für eine normale Dampfmenge von

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 S. 137; 1906 Nr. 17 S. 1047.

20 000 kg i. d. Stunde bestimmt. Der Kondensator ist außerhalb des Gebäudes auf einem Gerüst verlagert. Die ferner noch in dem Maschinenraume aufgestellten zwei Preßpumpen c und d in Abbildung 43 liefern das erforderliche Druckwasser von 50 Atm. Pressung für das Stahlwerk. Die minutliche Leistung einer Preßpumpe beträgt bei 60 Umdrehungen i. d. Minute 1,5 cbm Druckwasser. Letzteres wird von der Pumpe aus zunächst nach dem Akkumulator e und von hier aus nach den Verbrauchsstellen geleitet. Für einen zweiten Akkumulator ist Platz vorgesehen. Ein Wasch- und Ankleideraum für die Maschinisten ist an der nördlichen Längswand angebaut.

Zur Dampferzeugung sind vorhanden: 3 Gruppen von je 10 Kesseln zu 87 qm Heizfläche bei den Hochöfen, zwei Gruppen von je 10 Kesseln zu 90 qm Heizfläche bei der Kokerei und 2 Gruppen von je 12 Kesseln zu 90 qm Heizfläche beim Walzwerk, zusammen 74 Dampfkessel mit 6570 qm Heizfläche. Die Kesselanlagen erzeugen Dampf von 9,5 Atm. Ueberdruck, welcher durch ein gemeinschaftliches Rohrnetz den durch Dampf betriebenen Maschinen und Apparaten der Hochofenanlage und des Stahl- und Walzwerkes zugeführt wird.

Die Kessel bei den Hochöfen haben je zwei glatte Flammrohre und vorgebaute Kammern nach F. W. Lürmann, in welchen die Entzündung und Verbrennung des Hochofengases, welch letzteres von oben eingeleitet wird und sich beim Eintritt in die Kammer mit der zur Verbrennung erforderlichen Luft mischt, erfolgt. Diese wird unten eingeführt und in den seitlich und in der Mitte angeordneten vertikalen Kanälen vorgewärmt. In jede Kammer ist ein kleiner Rost eingebaut, um im Bedarfsfalle die Kessel mit Steinkohlen

Abbildung 43. Thomasgebläsehaus und Druckwasserzentrale.

Abbildung 44.
Hochofengasfeuerung
der Kessel
beim Walzwerk.

befeuern zu können. Die Kessel bei der Kokerei und beim Walzwerk haben sämtlich je zwei gewellte Flammrohre und Vorkammern (Abbild. 44).

Abbildung 45. Schematische Darstellung der Wasserverteilung.

A = Elektrische Zentrale. B = Gebläsehaus I, 4 Maschinen. C = Nebenproduktenanlage. D = Vier Walzenzugmaschinen.

Das Hochofengas wird durch Düsen eingeführt, welche mit einem Mantel (Ringdüse) versehen sind, durch den die erforderliche Luft eintreten kann. Die Gas- und Luftmengen können leicht reguliert werden. Die Gasleitungen vor den Kesseln sind mit Staubsäcken versehen. Die Einführung des Koksofengases an der einen Gruppe von 10 Kesseln erfolgt durch kleinere Düsen von ähnlicher Konstruktion wie die vorstehend beschriebenen. In sämtliche Kammern können für eventuellen Stochbetrieb Roste eingebaut werden. Die Kessel sind mit Ueberhitzern von je 48 bezw. 41 qm Heizfläche versehen. Diese Kesselanlagen sind, wie aus der vorstehenden Beschreibung zu entnehmen ist, bestimmt, den Dampf für die Thomasgebläsemaschine, für die Reversier - Walzenzugmaschinen der Blockstraßen und der großen Trägerstraßen und für einige kleinere Preßwasser-Pumpmaschinen usw. zu liefern. Alle anderen im Betrieb befindlichen Maschinen sind Gasmaschinen. Das von den Hochöfen gelieferte Gas ist vollständig ausreichend, alle Maschinen und Kessel zu speisen, so daß die Hütte nur für die Generatoren und für die Wärmöfen Kohle benötigt. Versuche, letztere auch mit Gichtgas zu betreiben, sind im Gange.

Weiter ist noch zu erwähnen das **Wasserwerk**. Die Hütte wird mit zweierlei Wasser versorgt, und zwar mit Trinkwasser und mit Gebrauchswasser. Die Verteilung des Wassers ist aus der schematischen Zeichnung (Abbildung 45) zu ersehen. Zur Gewinnung des Trinkwassers wurden bei der Erbauung des ersten Teiles des Wasserwerkes in den Jahren 1896/97 der in der Sohle und zum Teil im Mantel durchlässige Sammelbrunnen

I (siehe Tafel XXIII A) von 5 m Lichtweite und 15 m Tiefe vor dem Maschinenhause, sowie 200 m davon entfernt ein Filterbrunnen von 4 m Lichtweite und 14 m Tiefe abgesenkt, die durch eine Heberleitung von 0,7 m Lichtweite verbunden sind und 15 cbm Wasser i. d. Minute liefern. Bei der im Jahre 1903/04 vorgenommenen Erweiterung des Wasserwerks war die erforderliche Wassermenge auf 45 cbm zu erhöhen, so daß noch 30 cbm mehr beschafft werden mußten. Zu dem Zweck wurden 60 bis 90 m vom Flußufer entfernt 35 Rohrbrunnen von 0,2 m Lichtweite und 14,77 bis 19,24 m Tiefe in Abständen von je 13 m hergestellt. Das damit erschlossene Wasser fließt durch eine 622 m lange Heberleitung dem Sammelbrunnen II von 5 m Lichtweite und 13,43 m Tiefe (siehe Tafel XXIII B) zu, von wo aus es auch nach dem ersten Sammelbrunnen weitergeleitet werden kann. Zur Gewinnung von Flußwasser ist ein Brunnen von 5 m Lichtweite und 12 m Tiefe dicht neben dem Hafen abgesenkt, der zur Abscheidung der in dem Wasser enthaltenen gröberen Bestandteile mit einer Kiesschüttung umgeben ist (siehe

Abbildung 48. Grundriß und Querschnitt der Eisengießerei.

1 = Modellager. 2 = Wasch- und Ankleideraum. 3 = 25 t-Laufkran. 4 = Ventilator. 5 = Trockenöfen. 6 = Kokslager. 7 = Becherwerk. 8 = Sandlager. 9 = Lehmlager. 10 = Graphitlager. 11 = Kugelmühle. 12 = Transmission. 13 = Tonkneter. 14 = Kollergang. 15 = Schleudermühle. 16 = Motor, 18 P.S. 17 = Drehkran, 5000 kg Tragkraft. 18 = Gießgrube für Kokillen. 19 = Gießgrube für Walzen. 20 = Windleitung. 21 = Kernmacherei. 22 = Trockenofen. 23 = Kupolöfen für je 6000 kg Inhalt. 24 = Flammofen für 15000 kg Inhalt. 25 = Drehkran, 8000 kg Tragkraft. 26 = Gichtaufzug. 27 = Geleiswage. 28 = Baumannöfen für je 150 kg Tiegelinhalt. 29 = Messinggießerei.

Tafel XXIII C). Das Trinkwasser wird durch drei Balancier-Verbundmaschinen (Abbildung 46) und durch zwei elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpen gefördert. Zwei Verbundmaschinen fördern bei 45 Umdrehungen i. d. Minute je 7,5 cbm, die dritte bei 45 Umdrehungen 15 cbm, während die Zentrifugalpumpen bei 625 bis 650 Umdrehungen i. d. Minute und einem Wirkungsgrade von 70 bis 75 % je 15 bis 18 cbm liefern. Zum Heben des Flußwassers ist in der Verlängerung des Maschinenhauses vorläufig eine Hochdruck-Zentrifugalpumpe für elektrischen Antrieb und eine Wassermenge von 18 cbm in der Minute aufgestellt. Die hydraulische Höhe, auf welche das Wasser in diesen Anlagen zu heben ist, beträgt 53 bis 55,4 m im Maximum. Außer den vorstehenden Pumpwerken besteht ein im Jahre 1897 angelegtes Pumpwerk mit zwei Zentrifugalpumpen gewöhnlicher Konstruktion mit elektrischem Antrieb für eine Wasserlieferung von 6 und 12 cbm i. d. Minute. Dieses Wasser wird unmittelbar aus dem Hafen entnommen und einigen Kondensationen zugeführt.

Die nach den beigefügten Zeichnungen (Tafel XXIII) angeordneten Wassertürme I und II sind in der Nähe der Pumpwerke errichtet. Auf dem Turm I (siehe Tafel XXIII D) ist ein Wasserbehälter von 500 cbm, auf dem Turm II (siehe Tafel XXIII E) ein solcher von 1000 cbm Fassungsraum aufgestellt. Das Rohrnetz ist nach dem Zirkulationssystem angelegt; die Gesamtlänge der Leitungen beträgt etwa 14 km, die größte Lichtweite der Leitungen 0,7 m, die kleinste 0,1 m. Das Gebrauchswasser wird in den Wasserturm II, das Trinkwasser in den Wasserturm I gefördert. Die Rohrleitungen sind so angeordnet, daß ein Uebertritt des Gebrauchswassers in den Behälter oder in die Leitung für Trinkwasser nie möglich ist. Umgekehrt kann aber jederzeit Trinkwasser als Gebrauchswasser Verwendung finden.

Eine Eisengießerei (Abbild. 47 und 48) ist in einem Gebäude von 44,9 m Breite und 40 m Länge untergebracht. Das Mittelschiff von 24,9 m Breite, welches 1902 der Firma Fried. Krupp als Ausstellungshalle in Düsseldorf diente, wird als Formraum benutzt und enthält eine Dammgrube von 5,6 m Durchmesser und 5 m Tiefe, welche hauptsächlich zu

Abbildung 50. Grundriß und Querschnitt der Schmiede.

1 = Reservemaschinenlager. 2 = Doppelschmiedefeuer. 3 = Drehkran, 400 kg Tragkraft. 4 = Windleitung. 5 = Ventilator. 6 = Drehkran, 1000 kg Tragkraft. 7 = Wascheinrichtung. 8 = Kleiderschränke. 9 = Meisterstube. 10 = Lager fertiger Schmiedeteile. 11 = Wage. 12 = Tisch. 13 = Werkzeugkasten. 14 = Amboß. 15 = Wasserkasten. 16 = Schmiedemaschine. 17 = Dampfhammer, 250 kg Bärgewicht. 18 = Richtplatte. 19 = Rundfeuer. 20 = Dampfhammer, 750 kg Bärgewicht. 21 = Schraubstock. 22 = Wärmofen.

Abbildung 51. Grundriß der Probieranstalt.

1 = Fallwerk von 1000 kg, 12,5 m Fallhöhe. 2 = Winde. 3 = Motor. 4 = Fremdenzimmer. 5 = Waschraum und Klosett. 6 = Badezimmer. 7 = Ingenieur. 8 = Diener. 9 = Akkumulator. 10 = Pumpe mit elektrischem Antrieb. 11 = 100 t-Prüfungsmaschinen. 12 = Ofenraum.

Güssen von Walzen dient. Eine zweite Dammgrube ist vornehmlich zum Gießen von Kokillen bestimmt. Das Mittelschiff wird von einem 25 t-Laufkran überspannt, außerdem sind drei Schwenkkrane von je 5 t Tragfähigkeit vorhanden. Das westliche Seitenschiff von 10 m Breite enthält die Kernmacherei mit Kerntrockenofen und darüberliegender Meisterstube, zwei Kupolöfen von je 6000 kg höchster Schmelzung i. d. Stunde mit Gichtbühne und Aufzug, einen Flammofen von 15 000 kg Fassungsraum und eine Messinggießerei mit zwei Tiegelöfen. Zwei elektrisch angetriebene Ventilatoren für die Kupolöfen sind in einem Zwischenstock unter der Gichtbühne aufgestellt. Ein dritter ebenda stehender Ventilator dient zur Lieferung des Windes für eine Anzahl Hansenscher transportabler Trockenöfen. Das östliche Seitenschiff hat ebenfalls 10 m Breite und enthält vier Trockenöfen und die Sand- und Lehmaufbereitung. Darüber befindet sich die Modellschreinerei mit einer Anzahl Holzbearbeitungsmaschinen und die Umkleide- und Aufenthaltsräume für die Arbeiter. Die Kranbahn des Mittelschiffes ist durch die südliche Giebelwand hindurchgeführt und läuft über einen Lagerplatz von 50 m Länge hinweg bis zur Reparaturwerkstatt, durch deren nördliche Giebelwand sie ebenfalls hindurchtritt. Durch in den Giebelwänden angebrachte Klappen, welche mittels Elektromotoren hochgewunden werden, können die Krane aus den Werkstätten heraus auf den Lagerplatz fahren, auch können bei schweren Stücken die Krane der Eisengießerei und der Reparaturwerkstatt zusammen arbeiten.

Die Reparaturwerkstatt (Abbildung 49) ist in einem Gebäude von 44,9 m Breite und 50 m Länge untergebracht. Das Gebäude hat ein Mittelschiff von 24,9 m und zwei Seitenschiffe von je 10 m Breite. Das Mittelschiff ist ebenfalls ein Teil der Düsseldorfer Ausstellungshalle. Das westliche Seitenschiff nimmt die elektrotechnische Reparaturwerkstatt mit Magazin ein. Das östliche Seitenschiff enthält die Betriebsbureaus für die Reparaturwerkstätten, ferner einen Umkleideraum für die Arbeiter, die Werkzeugmacherei und eine Werkstatt für Blech- und Eisenkonstruktionsarbeiten. Im Mittelschiff, welches mit einem 25 t-Laufkran ausgerüstet ist, sind 26 größere und kleinere Werkzeugmaschinen aufgestellt, darunter eine Doppeldrehbank von 900 mm Spitzenhöhe, auf welcher schwere Wellen bis 16 m Länge bearbeitet werden können. Die Maschinen haben teils Einzelantrieb, teils werden sie zu Gruppen vereinigt von Transmissionen angetrieben.

In nördlicher Richtung von der Reparaturwerkstatt liegt ein Gebäude von 45 m Breite und 40 m Länge, welches in drei Schiffe von je 15 m Breite geteilt ist. Das östliche Schiff ist zweistöckig und unterkellert und enthält

das **Magazin**, das mittlere Schiff ist mit einem Kran von 10 t Tragfähigkeit versehen und dient zur **Lagerung von Reserveteilen** zu den Maschinen der Hütte, das westliche Schiff enthält die **Schmiede** (Abbildung 50). In der Schmiede sind acht doppelte Schmiedeherde und ein Ofen, ferner ein Dampfhammer von 750 kg und zwei Dampfhämmer von je 250 kg Fallgewicht aufgestellt. In westlicher Richtung von der Schmiede liegt ein kleiner Bau von 30 m Länge und 11 m Breite, welcher als Aufenthalts- und Arbeitsraum für die zu Montagezwecken benötigte Zimmererkolonne dient.

Eine **Probieranstalt** (Abbild. 51) befindet sich in einem massiven Bau von 25 m Länge und $10^1/_2$ m Breite mit einem Anbau in Holzfachwerk, welcher ein elektrisch betriebenes Fallwerk von 1 t Fallgewicht und 12 m Fallhöhe aufnimmt. An Versuchsmaschinen sind aufgestellt eine Maschine von 100 t Kraftleistung zur Vornahme von Zug-, Druck- und Biegeversuchen, eine Maschine von 100 t Kraftleistung zur Vornahme von Faltproben und ein **Brinellscher Kugeldruckapparat** für 50 000 kg Höchstdruck. Die Maschinen werden mit Oel von 150 Atm. Druck betrieben, welches von einer elektrisch angetriebenen Pumpe geliefert wird. Die Pumpe arbeitet mit einem Gewichtsakkumulator, von welchem aus das Oel den Maschinen zugeführt wird. Es sind noch einige Räume zur Aufnahme weiterer Maschinen vorhanden, falls sich deren Aufstellung als notwendig erweisen sollte; außerdem enthält die Probieranstalt eine Anzahl Bureau- und sonstiger Nebenräume.

Die dem Transport- und dem Rangierverkehr auf dem Hüttenwerk dienenden Normal- und Schmalspur-Lokomotiven können während der Betriebs-, Reinigungs- und Reparaturpausen in einem Lokomotivschuppen untergebracht werden. Von den Bekohlungsbühnen beim Schuppen aus werden die Lokomotiven mit Brennstoff versehen; zum Einnehmen von Wasser sind zwei Lokomotiv-Wasserkrane angeordnet.

Die **Betriebsbureaus** endlich sind jeweils in besonderen Bureaugebäuden in der Nähe der Hauptbetriebsstellen untergebracht, die kaufmännischen, technischen und die Verwaltungsbureaus in einem besonderen **Verwaltungsgebäude** (Abbildung 5, im Hintergrunde). Der Fernsprechverkehr nach den einzelnen Dienststellen des Hüttenwerks bezw. nach auswärts wird durch eine Zentrale im Verwaltungsgebäude vermittelt; es sind zurzeit rund 100 Fernsprechstellen vorhanden, weitere 50 können noch an die Zentrale angeschlossen werden.

Die chemische Untersuchung der zur Verhüttung kommenden Erze sowie des erzeugten Roheisens und Stahles geschieht in dem **Laboratorium** (Abbildung 52).

In Brandfällen steht eine aus Arbeitern des Hüttenwerks gebildete **Feuerwehr** unter Leitung eines im Samariterdienst ausgebildeten Oberfeuerwehrmannes zur Verfügung. Die Feuerwache (Abbild. 53) enthält den Spritzenraum, Schlaf- und Wohnraum für acht Mann und den Oberfeuerwehrmann, außerdem Schlauchturm, Wasch- und Klosettraum.

Für den Aufenthalt der Arbeiter in den Arbeitspausen sind in der Nähe der einzelnen Betriebsstellen ausreichende Räume vorhanden. Zum Einnehmen der Mahlzeiten sind in der Nähe der Eingänge zum Hüttenwerk in Verbindung mit den Portiergebäuden **Speiseräume** geschaffen, in welchen auch Gelegenheit zum Wärmen der Speisen geboten ist. Außer den an den einzelnen Betriebsstellen vorgesehenen Wascheinrichtungen sind auch Brausebadanlagen in ausreichendem Umfange vorhanden. In den einzelnen Betriebsstellen erhält jeder Arbeiter ein verschließbares Kleiderspind.

Für die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen sind an geeigneten Stellen des Hüttenwerkes **Verbandstuben** eingerichtet, und stehen daselbst geprüfte Heilgehilfen zur Verfügung.

Zur Schaffung gesunder und billiger Wohnungen für Arbeiter wurde die **Kolonie Margarethenhof** angelegt. Der Lageplan derselben ist aus Tafel XX zu ersehen. Die Kolonie enthält zurzeit 165 dreiräumige, 230 vierräumige, 30 fünfräumige und 11 sechsräumige Wohnungen. Ein Wohnhaus für sieben Familien ist in Ansicht und Grundriß in Tafel XXIV A, ein Straßenbild durch Abbildung 54 veranschaulicht.

Abbildung 52. Grundriß des Laboratoriums.

1 = Zimmer für Titrationen. 2 = Dampfplatten. 3 = Abrauchraum. 4 = Spülraum. 5 = Tische. 6 = Spültisch. 7 = Tropfbrett. 8 = Abzüge. 9 = Wägeraum. 10 = Raum für Kohlenstoffbestimmungen. 11 = Vorsteher. 12 = Schreiber. 13 = Diener.

Für den Bezug von Fleisch- und Kolonial- sowie von Manufakturwaren sind in der Kolonie Zweigverkaufsstellen der Konsumanstalt der Gußstahlfabrik in Essen eingerichtet. Die Fleischverkaufstelle wird durch einen Spezialtransportwagen von Essen aus laufend mit Fleisch versorgt.

Für unverheiratete Arbeiter sind drei Schlafhäuser mit zusammen 530 Betten errichtet (Tafel XXIV B und C sowie Abbildung 55). Ein großes Speisehaus mit Küchenanlagen sorgt für die Beköstigung der in den Schlafhäusern untergebrachten Arbeiter. In der Kolonie befindet sich außerdem eine Bierhalle mit Versammlungssaal. Erkrankte ledige Arbeiter finden Aufnahme in den für diesen Zweck errichteten Krankenbaracken, welche später durch ein Krankenhaus ersetzt werden sollen.

Für die Beamten des Hüttenwerkes ist eine Kolonie derart angelegt worden, daß Wohnungen für etwa 20 Familien in der Bauart kleiner Landhäuser sich um das in etwas reicherer räumlicher Ausdehnung ausgeführte Wohnhaus des Betriebsdirektors gruppieren, wie es der Lageplan auf Tafel XX veranschaulicht. Ein Doppelhaus für vier Familien ist in seiner äußeren Gestaltung und im Grundriß auf Tafel XXIV D ein Straßenbild durch Abbildung 56 dargestellt. In unmittelbarer Nähe der Beamtenkolonie liegt auch das Beamtenkasino (Abbildung 57 und 58), welches außer Räumen zur allgemeinen Benutzung auch eine Anzahl kleiner, aber möglichst wohnlich eingerichteter Zimmer für Junggesellen enthält.

Auf dem Hüttenwerk sind zurzeit etwa 4500 Arbeiter beschäftigt. Die Zahl der Beamten beträgt etwa 400. Der gesamte, für das Hüttenwerk und die Kolonien erworbene Grundbesitz, welcher zum weitaus größten Teil in den Gemeinden Hochemmerich und Bliersheim gelegen ist, hat einen Flächeninhalt von 278,62 ha. Hiervon entfallen auf das eigentliche Hüttenterrain 126,02 ha, wovon zurzeit 11,21 ha bebaut sind. Bei der Herstellung der für die hochwasserfreie Lage des Hüttenwerkes notwendigen Anschüttung handelte es sich um die Bewegung von insgesamt 2 700 000 cbm Erdaushub und Baggermasse. Die Fundamente der Hüttenwerksanlagen, Hochöfen, Maschinen usw. wurden größtenteils in Beton hergestellt mit einem Gesamt-Rauminhalt von etwa 148 000 cbm. Der Rauminhalt der sonstigen aus Mauerwerk hergestellten Fundamente und des aufgehenden Mauerwerkes beziffert sich auf etwa 122 000 cbm. Für die sämtlichen Gebäude, die Hochöfen mit Zubehör, die Gas- und Windleitungen usw. der Hüttenwerksanlagen ist Eisen im ungefähren Gesamtgewicht von 45 000 t zur Verwendung gekommen.

Abbildung 1. Blick auf die Vorratsräume.

Abbildung 3. Erztransportkübel mit Verschiebelokomotive.

Abbildung 4. Kokstransportkübel und Trichter am Schrägaufzug.

Abbildung 7. Gaswäsche zwischen Hochofen VI und VII.

Abbildung 5. Schlackenkippe, im Hintergrunde das Verwaltungsgebäude.

Abbildung 9. Ansicht des Hafens und der Hochöfen von Süden.

Abbildung 10. Kokerei mit Kokskohlenturm und Becherwerk.

Abbildung 11. Brikettierungsanlage.

Abbildung 12. Blick in das Dampfgebläsehaus.

Abbildung 14. Blick in das Gebläsehaus Nr. 2.

Abbildung 16. Feingasreinigungsanlage.

Abbildung 18. Elektrische Zentrale.

Abbildung 20. Stahlwerk, von der Roheisenbahn aus gesehen.

Abbildung 21. Stahlwerk, vom Walzwerk aus gesehen.

Abbildung 22. Ausgießen eines Mischers in den Pfannenwagen.

Abbildung 23. Konverterbühne.

Abbildung 24. Chargieren eines Konverters.

Abbildung 25. Inneres der Gießhalle des Stahlwerks.

Abbildung 26. Tiefofenhalle mit Blockzieh- und Einsetzkran.

Abbildung 27. Blockreversierstraße.

Abbildung 28. Blockreversierstraße.

Abbildung 29. Reversiermaschine der Blockstraße.

Abbildung 30. 850er Reversier-Triostraße.

Abbildung 31. Reversiermaschine der 850er Straße.

Abbildung 32. 700er Triostraße.

Abbildung 33. 700er Triostraße.

Abbildung 34. Gaskraftwalzenzugmaschine zur 700er Triostraße.

Abbildung 35. 525er Triostraße.

Abbildung 36. 525er Triostraße.

Abbildung 37. 420er Triostraße.

Abbildung 38. 420er Triostraße.

Abbildung 39. 300er Doppelduostraße.

Abbildung 40. 5 t-Verladekran.

Abbildung 41. Blick in die Walzendreherei.

Abbildung 42. Gebläsemaschinen des Thomaswerkes.

Abbildung 46. Blick in das Trinkwasser-Pumpmaschinenhaus.

Abbildung 47. Eisengießerei.

Abbildung 49. Blick in die Reparaturwerkstatt.

Abbildung 43. Feuerwache.

Abbildung 54. Straßenbild in der Arbeiterkolonie **Margarethenhof.**

Abbildung 55. Schlafhäuser und Speisehaus.

Abbildung 56. Straßenbild in der Beamtenkolonie.

Abbildung 57. Beamten-Kasino.

Abbildung 58. Gastzimmer des Beamten-Kasinos.

Tafel XX

Tafel XXI.

+54,395 über Flur

12000

8750

6500 l.W.

+32,00 N.N.

Tafel XXII.

Friedrich-Alfred-Hütte zu Rheinhausen.

Schienen Biegemasch

Grofs - Zurichterei

Richtmaschinen

Kranbahn

Träger - Lager

Tafel XXIII.

Wasserturm II

...em Behälter von 1000 cbm Inhalt.

Grundriss a-b.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 42. | 16. Oktober 1907. | 27. Jahrgang.

Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Gießereien.*

Von Oberingenieur J. Kraus in Kalk bei Köln a. Rh.

Im Gießereibetriebe dienen als Grundstoffe zur Herstellung der Gußformen und Kerne, unter Berücksichtigung der einzelnen Anforderungen, Sande und Tone in verschiedenen Mischungen. Die Bedingungen, welche an die Formstoffe gestellt werden müssen, sind für den Ausfall und die gleichförmige Güte der Gußstücke und die Verminderung von Fehlguß von solcher Bedeutung, daß eine besondere Prüfung, Behandlung und Aufbereitung der Sande und Tone zu den wichtigeren Aufgaben des Gießereibetriebes gehört.

In erster Linie ist festzustellen, welche Sande als Formsande anzusprechen sind und welche Forderungen an einen guten Formsand gestellt werden müssen. Sind diese Eigenschaften eines Formsandes festgelegt, so wird es weitere Aufgabe der Prüfung sein, zu bestimmen, in welcher Weise durch zweckentsprechende Zubereitung die gute Eignung erhöht, die minder günstigen Besonderheiten aufgehoben werden können. Ein für alle Verhältnisse als gut anzusehender Formsand kommt in der Natur schon deshalb gar nicht vor, weil jeder Gießereifachmann seine eigenen Anforderungen stellen und sich einen passenden Sand als jeweils besten für seine Einzelarbeiten erproben muß. Einen stets gleichmäßigen Formsand kann es zudem für die Gießerei nicht ohne weiteres geben, weil einerseits vollständig gleichartige Naturvorkommen sehr selten sind, anderseits auch Zeit der Förderung, Feuchtigkeitsgrad und Alter der Lagerung von Bedeutung sind.

Der eine Grundstoff zur Herstellung der Gußformen, der Sand, kommt entweder bereits kleinkörnig in der Natur vor oder ist durch Zerkleinerung von Sandsteinen zu gewinnen. Reiner Quarzsand als solcher, also fast reine Kieselsäure, ist ohne Zusatz nicht verwendbar, weil Tonerde als Bindemittel unerläßlich ist, und tonige und lehmige Beimengungen, welche fest an den Quarzkörnchen haften, als Kitt dienen müssen, um der Gußform zunächst Bildsamkeit und späterhin Widerstandsfähigkeit gegen den Druck des flüssigen Metalles zu geben. Neben tonigen Beimengungen ist die Art der Körnung für die Festigkeit der Form von Einfluß. Am besten ist ein feinkörniger und scharfer Sand, weil dieser, ohne die Hohlräume zu stark zu vermindern, schon durch seine kantige Oberfläche eine widerstandsfähige Form gibt. Sollen nämlich tonige Beimengungen fest an den Sandkörnchen haften, so benötigen sie eine besondere Gestalt dieser Körner. An einer glatten und rundgeriebenen Oberfläche kleben die Tonteilchen, da es sich ja nur um ein rein mechanisches Anhaften handelt, weniger gut fest, als an kleinzackigen. Auch schränkt die Rauheit der Oberfläche schon an sich eine Verschiebung der Sandkörnchen gegeneinander ein, im Gegensatz zu rund geschliffenen Körnern, also totgemahlenen Sanden, welche sich seifig anfühlen und mit nur geringer Reibung glatt übereinander wegschieben.

Die dem nicht tonigen Quarzsande fehlende Widerstandsfähigkeit der Gußform gegen den Druck des flüssigen Metalles liegt im Mangel an Bildsamkeit, der Eigenschaft, sich zunächst in feuchtem Zustande zu einer bestimmten Form kneten zu lassen und dann eine solche Gestaltung auch gegenüber Einflüssen, welche die Formgebung wieder aufheben wollen, aufrecht zu erhalten. Diese dem reinen Sande mangelnde Eigenschaft der Bildsamkeit ist den Tonen bis zu hohem Maße gegeben.

Die Tone sind ein Gemenge von Verwitterungsbestandteilen der Feldspatgesteine, Tonschiefer und dergleichen und bestehen vorzugsweise aus Tonerde-Silikaten mit den physikalischen Eigenschaften großer Bildsamkeit und eines hohen Bindevermögens. Ein plastischer Ton hat die Fähigkeit, nach Zusatz von Wasser und

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Gießereifachleute zu Wernigerode am 13. Sept. 1907.

inniger Durcharbeitung eine beliebige Form durch knetenden Druck anzunehmen und auch dergestalt festzuhalten, daß die Form nach Aufhören des Druckes erhalten bleibt, ohne daß ein Reißen eintritt. Ebenso verbindet er sich, solange er feucht ist, mit anderen Körpern und hält die ihm gegebene Form auch nach dem Trocknen fest. Je mehr Quarzsand dem Tone zugesetzt wird, je magerer also das Gemenge wird, desto mehr nimmt naturgemäß die Bildsamkeit und das Bindevermögen ab, jedoch ist selbst noch ein geringer Rest Ton von großem Einflusse auf das Zusammenhaften der Formsande. Sinkt allerdings der Tongehalt im Formsande sehr stark, etwa unter 10 %, ist somit der stören und durch Blasenbildung die Gußstücke wertlos machen würde. Hierin liegt die große Schwierigkeit, fette Formsande mit höherem Tonerdegehalt zu verwenden und die höhere Bildsamkeit der fetten Sande auszunutzen. Ein Magern solcher Formstoffe ist jedoch auch ohne Zumischung dadurch möglich, daß man in derartig wenig durchlässigen Sanden durch Erhitzen auf etwa 400° die Tonerdesilikate trennt und hierdurch die Durchlässigkeit erhöht.

Dieses Erfordernis der Durchlässigkeit darf nun nicht ohne weiteres dazu führen, den Formsand zu grob zu mahlen, weil gegenüber dem einen Uebel des Totmahlens durch starke Feinung bei zu grobem Sande der andere Nachteil zu

Abbildung 1. Zahnwalzwerk.

Formsand ganz mager, so geht die Widerstandsfähigkeit so weit zurück, daß eine vollständige Trocknung der Form nicht stattfinden darf, sondern eine gewisse Feuchtigkeit noch den Tongehalt gewissermaßen schleimig und bindefähig erhalten muß. In diesem Falle muß dann ein Gießen in die noch feuchten Formen stattfinden.

Dem Sinken der Bildsamkeit mit steigendem Quarzsandgehalte steht die Vermehrung der Gasdurchlässigkeit gegenüber, zwischen welchen Eigenschaften für einen guten Formsand das nützlichste Verhältnis durch eine sachgemäße Mischung erzielt werden muß.

Die mageren Sande lassen zwischen den Sandkörnern nicht von Tonerde verkittete Hohlräume frei, durch die der Wasserdampf austreten kann, welcher sich ja sofort bildet, sobald das heißflüssige Metall auf die feuchte Formwand stößt. Mit diesem Wasserdampf müssen Luft und Gase durch die Poren entweichen, weil sonst ein Aufwallen und starke Gasbildung die Formen zer- rauher Oberfläche und mangelhafter Kanten bei den Gußstücken eintreten würde. Als wohl am besten das Mittelmaß haltende Mahlfeinheit wird mit Ausnahme der Erfordernisse für Kunstguß eine Feinheit eines Maschensiebes Nr. 50 angesehen werden können, also eines Gewebes von etwa 400 Maschen auf ein Quadratzentimeter. Hierbei ist jedoch wichtig, daß nicht dazwischen ein größerer Prozentsatz feinerer Mahlteile ermahlen wird, die durch Verstopfen der Poren die Durchlässigkeit stören.

Das oben genannte Brennen der tonigen Bestandteile findet im Gießereibetriebe ungewollt durch die Gießhitze selbst statt, so daß ein stetes Auffrischen des gebrauchten, immer magerer werdenden Sandes durch Zumischen frischen Sandes stattfinden muß. Diesen Modellsand in stets guter Eignung unter Mitverwendung des alten Sandes zu gewinnen, ist neben der Verarbeitung der reinen, frischen Sande, die erst durch geeignete Mischungen gewonnen werden müssen, die

Hauptaufgabe der Formsandaufbereitung. Hierzu tritt dann noch das Mahlen und die innige Zumischung von Steinkohle, welche das Anbrennen des Sandes an das Gußstück durch Gasbildung verhindern muß. Wenngleich die Zubereitung des Sandes meist noch in altväterlicher Weise von den einzelnen Arbeitern an der Arbeitsstätte selbst erfolgt, so weist doch die Notwendigkeit einer guten und insbesondere für Formmaschinen erforderlichen gleichen Beschaffenheit des Sandes zwingend darauf hin, die Formsandaufbereitung zu zentralisieren und unter einheitliche Bearbeitung und Aufsicht zu stellen.

Zur maschinellen Aufbereitung unseres Formsandes sind nach den gegebenen Darlegungen nötig: Zerkleinerungsmaschinen zur Erzielung feiner Griese aus Sandsteinen oder Grubensand, Trockenapparate für feuchten Sand, welche ebenfalls zum Magerbrennen bei zu tonigem Material dienen, Siebapparate, Mischmaschinen mit selbsttätiger Maßabteilung, Eisenseparatoren zum Ausscheiden des Spritzeisens aus dem gebrauchten Sande, Mahlmaschinen für Kohlenstaub und Netzapparate, schließlich treten hierzu Transportelemente, welche einerseits in der Aufbereitung selbst, anderseits für Zu- und Abfuhr zur Verwendung gelangen.

In den Gießereien, welche, wie in Einzelfällen in Belgien, Frankreich und teilweise am Harze, über einen festen Sandstein verfügen, wird das aus dem Bruche kommende Brechgut meist durch die bekanntesten Steinbrechmaschinen, die Backenbrechern, vorgebrochen. In denselben erfolgt die Zerkleinerung durch zwei Brechbacken aus Hartguß oder Hartstahl, von welchen die eine fest im unbeweglichen Maschinenrahmen gelagert ist, während die andere auf einer beweglichen Schwinge befestigt wird. Diese beiden Brechbacken bilden einen keilförmigen Raum, das Brechmaul, in welches der Sandstein eingeführt wird. Die im Rahmenkörper oben drehbar gelagerte Schwinge erweitert und verengt abwechselnd den keilförmigen Raum und zerkleinert dadurch die eingeworfenen Stücke, bis dieselben durch den unteren, von fester und beweglicher Backe gebildeten Spalt in etwa Nußgröße austreten können. Die Vorwärtsbewegung der Schwinge wird durch eine senkrechte Zugstange mit zwei als Kniehebel arbeitenden Druckplatten bewirkt, während der Rückgang unter Einwirkung einer Bufferfeder erfolgt. Die Zugstange wird durch eine Exzenterwelle bewegt, so daß bei jeder Umdrehung dieser Triebachse der Kniehebel einmal gestreckt und gebeugt wird und hierdurch ein Vor- und Rückgang der schwingenden Brechbacke erfolgt.

Während der Backenbrecher für härtere, also nicht klebrige Materialien besonders geeignet ist, empfiehlt sich für minder harte Sandsteine sowie auch klumpigen Sand ein Zahnwalzwerk. Ein solches besteht, wie die Abbildung 1 zeigt, aus zwei Walzen, von welchen die eine in feste Lager, die andere, um ausweichen zu können, in federnde Lager eingelegt ist. Die Walzen selbst haben je nach dem zu verarbeitenden Material größere oder kleinere Zähne und sind, der bequemen Auswechselbarkeit wegen, aus einzelnen Zahnscheiben zusammengesetzt. Sind nur Knollen zu zerdrücken, so können auch ganz glatte oder geriffelte Walzen verwendet werden.

Von dem Steinbrecher oder dem Walzwerk aus wird dann der Sand in zweckmäßiger Weise auf einem Kollergang weiter verarbeitet. Die Kollergänge sind in den verschiedensten Formen ausgeführt, da sie nicht nur zum eigentlichen Zerkleinern, sondern in vielen Fällen auch zum Mischen und Kneten Verwendung finden sollen.

Abbildung 2. Kollergang mit unterem Antrieb, feststehender Bodenplatte und kreisenden Läufern.

Die gebräuchlichste Form ist der Kollergang mit feststehendem Bodenteller und unterem Antriebe durch konische Zahnräder (vergl. Abbildung 2). Durch diese wird die Bewegung auf eine senkrechte Königswelle übertragen, an welcher oberhalb des Mahltellers die beiden Läufersteine aufgehängt sind und zwar am besten an je einer Kurbel für sich, so daß sich die Läufer unabhängig voneinander heben und senken können. Das Material wird entweder durch einen mitten zwischen den Läufern befestigten, mitkreisenden Trichter eingeführt oder beliebig vor die Steine geworfen. Ein Scharr- und Streichwerk verteilt das Material über die Bodenplatte, so daß es gleichmäßig vor den Läufern angeordnet wird.

Zu ausgezeichneter Wirkung gelangt die bekannte Eigenschaft des Kollerganges, daß nur der mittlere Kreis der Läuferbreite sich auf der Mahlbahn einfach abrollt, hingegen die weiter nach dem Umfange des Läufertellers liegenden Kreisscheiben auf der Mahlbahn nachschleifen, die nach innen liegenden voreilen, wodurch neben der zerdrückenden eine zerreibende Arbeit geleistet wird. Hier darf jedoch nicht aus dem

Abbildung 3. Kollergang mit oberem Antrieb.

Abbildung 4. Kollergang mit Becherwerk, Siebtrommel und Transportschnecke.

Auge gelassen werden, daß der Formsand, wie eingangs ausgeführt, nicht zu fein, also totgemahlen werden darf. Und in diesem Punkte wird vielfach dadurch gesündigt, daß der Läuferstein viel zu schwer gewählt und hierdurch zu viel Staub erzeugt wird. Ein Läufer über 1250 mm Durchmesser ist entschieden zu verwerfen.

Gegenüber dieser meist noch verwendeten Form des Kollerganges bietet eine andere, speziell für Formsand ausgebildete, besondere Vorteile. Dieselbe ist der bequemen Bedienung wegen mit oberem Antriebe ausgestattet (vergl. Abbildung 3). Der eine Läufer ist mit starken Eindrehungen zum Vorbrechen versehen, der andere ist, wie üblich, glatt. Hieraus ergibt sich der Vorteil, in den meisten Fällen auf einen Vorbrecher oder ein Walzwerk verzichten zu können, weil leichtere Sandstücke und klumpige Teile ohne weiteres, und zwar ohne ein Hüpfen der Steine zu verursachen, zerkleinert werden. Auch die Mischarbeit ist eine recht intensive.

Die Kollergänge in ihrer ursprünglichen Form sind nicht für eine ununterbrochene Aufgabe und Entleerung eingerichtet, sondern die zu vermahlenden Stoffe bleiben so lange auf dem Mahlteller und unter Einwirkung der Läufersteine, bis der bedienende Arbeiter eine genügende Feinheit nach seiner Erfahrung voraussetzen kann und durch Oeffnen eines Schiebers das Material durch das Scharrwerk zum Austritt bringt. Einen kontinuierlichen Betrieb kann man in einfacher Weise dadurch erhalten, daß man den Läuferteller mit Rosten oder Schlitzsieben versieht, jedoch ist dann, um eine gleichmäßige Feinheit zu erhalten, eine Nachsiebung notwendig.

In der Zusammenstellung derartiger Mahl- und Siebgruppen sucht man nun mit möglichst wenig Arbeitsorganen einen automatischen Betrieb zu erhalten. Es bleibt jedoch das einfachste und für größere Anlagen sicherlich zweckmäßigste Mittel, die Anfügung eines Becherwerkes hinter den Kollergang, durch welches das Mahlgut in eine Siebtrommel gebracht wird (siehe Abbildung 4). Das genügend feine Gut, welches durch die Siebe hindurchfällt, wird in Wagen abgelassen oder in Vorratssilos geschafft, während das zu grobe Gut durch natürliches Gefälle oder durch eine Transportschnecke wieder dem Kollergang zugeführt wird.

Um das Becherwerk oder ein Schöpfrad auszuschalten, sind auch schmale, fest neben dem Kollergang aufgestellte Siebtrommeln von mehreren Metern Durchmesser in Gebrauch, in welche der gekollerte Sand hineinfällt. Aus dieser schöpfradartigen Siebtrommel fällt das zu grobe Material bei der verhältnismäßig großen Höhe des Siebes wieder in den Kollergang zurück.

Eine andere Einrichtung sieht statt dieser großen Schöpfradtrommel ein Siebband vor, welches wie ein Becherwerk ausgebildet ist, mit dem Unterschiede, daß statt des Becherriemens oder der Becherkette ein aus Drahtgeflecht oder gelochtem Blech hergestelltes, endloses Siebband angeordnet ist.

Abbildung 5. Kugelmühle.

Der Wunsch, die Mahl- und Siebwirkung in einfacherer Weise zu verbinden, hat auch der Kugelmühle an einzelnen Stellen die Aufgabe der Formsandaufbereitung zugewiesen. Es muß jedoch betont werden, daß die Kugelmühle nur zum Mahlen von trockenem Material geeignet ist. Wo Trockenvorrichtungen vorhanden sind und eine weitgehende Feinheit für den Formsand unnötig ist, kann auch die Kugelmühle nutzbringend Verwendung finden, insbesondere deshalb, weil sie auch zu anderen Arbeitszwecken bei Altsand und Kohle, wie später ausgeführt wird, mit verwendet werden kann.

Die Kugelmühle besteht, wie die Abbildung 5 zeigt, aus einer Mahltrommel mit umgelegtem Siebmantel und einem Sammeltrichter, welcher oben zu einem Staubmantel ausgebildet ist. Diese Mahltrommel ist zum Teil mit geschmiedeten Stahlkugeln gefüllt. — Der Eintritt des Mahlgutes erfolgt durch einen seitlichen Trichter, der Austritt durch Löcher oder Schlitze des Mahltrommelmantels. Der Trommelmantel be-

steht entweder aus gelochten Mahlplatten oder, wie in der Abbildung angegeben, aus gewellten Mahlbalken, welche eine Reihe von Vorteilen bieten. Diese wellenförmigen Mahlbalken vergrößern nämlich die Arbeitsfläche und verhindern die Kugeln bei der Manteldrehung am Abrutschen und Abgleiten, so daß sie möglichst hoch mitgenommen werden, um dann zermalmend herabzufallen und zu rollen. Hierdurch erfolgt neben erhöhter Leistung auch eine Schonung des Mahlmantels, da der größte Teil der Zerkleinerung durch das Zerschlagen und Zerreiben des Mahlgutes zwischen den Kugeln erfolgt.

Abbildung 6. Eisenseparator.

Von den Mahlbalken sind einzelne nicht dicht nebeneinander gelagert, sondern lassen einen Schlitzraum frei. Der gemahlene Sand tritt durch diesen Schlitzraum in das Außensieb. Dieses ist ein doppeltes Sieb, und zwar ein mit gelochtem Blech bespanntes inneres und ein mit Drahtgewebe ausgestattetes äußeres. Hierdurch soll eine Schonung des empfindlicheren Feinsiebes bewirkt werden. Das Material, welches nicht durch das Schutzsieb und Außensieb als genügend fein hindurchtreten kann, geht bei der Drehung der Trommel durch Rücktragebalken wiederum in den Arbeitsbereich der Kugeln zurück.

Hier mag auch die Pendelmühle Erwähnung finden, welche aus einem Mörser besteht, an dessen Wand sich eine oder mehrere an einer Tragplatte aufgehängte, im Sinne eines Kreispendels schwingende Walzen abrollen. Das Mehl wird durch ein um den Mörser gespanntes Sieb ausgetragen. Ganz ausgezeichnet bewähren sich die Pendelmühlen, insbesondere die Griffinmühle, für Kohle, Zement und ähnliche Stoffe, welche im Mahlgute sehr viel feinstes Mehl enthalten sollen, da die Pendelwalzen etwas auf dem Mörserringe schleifen und hierdurch sehr fein reiben. Aus eben diesem Grunde ist sie für Formsand nicht am Platze, weil wir scharfkantige und nicht zu Puder herabgemahlene Sande haben müssen.

Der vermahlene Frischsand wird in kleinen Betrieben auf Haufen geworfen, in größeren, zentralisierten Formsandaufbereitungen in Silobehälter oder sonstige Lagerungsräume gefüllt.

Der Altsand, welcher mit zur Mischung gelangen soll, ist ebenfalls einer besonderen Vorbereitung zu unterziehen, und zwar bezieht sich diese Vorbereitung auf ein Reinigen von Knollen, Steinen und Holzstücken und ein Ausscheiden von Eisenteilen. Die ganz groben Verunreinigungen werden zweckmäßigerweise auf einem Schüttelsiebe ausgeschaltet, was um so mehr notwendig ist, wenn auf einem Eisenseparator dann das Spritzeisen zurückgewonnen und der Sand wieder klargemacht werden soll.

Der Eisenseparator (Abbild. 6) besteht aus einer für einen Teil des Umfangs erregten Magnettrommel, welche von einer mechanischen Schüttelaufgabe regelmäßig beschickt wird. Das unmagnetische Gut fällt direkt am Trommelumfange herab, während das Eisen bis zum tiefsten

Punkte der Trommel festgehalten wird. Zur genauen Abscheidung der beiden Produkte ist ein Stellblech angebracht. Innerhalb der Trommel sitzt die feste Magnetspule mit fester Stromleitung, während die Pole um diese drehbar gelagert sind, und zwar auf einer exzentrischen Polwelle. An der entgegengesetzten Seite sind die Pole zu weit vom Trommelmantel entfernt, um nach dort wirken zu können, so daß die Eisenteile abfallen. Diese Pole senden ihre Kraftlinien wellenförmig zu dem zu diesem Zwecke abwechselnd aus Eisen- oder Messingstäben bestehenden starken Mantel und durchdringen so das magnetische Gut, wodurch ein sicheres Festhalten erzielt wird. Da die Trommel exzentrisch gelagert ist, so ist nur ein bestimmter Teil des Umfanges magnetisch erregt, so daß das Gut an der gewünschten Stelle selbsttätig herabfällt. Die Zuführung der Leitungen findet durch die Achse statt, weshalb keine Schleifbürsten erforderlich sind. Der Stromverbrauch ist außerordentlich gering. Ist keine elektrische Energie vorhanden, so wird eine ganz kleine Dynamomaschine aufgestellt.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Frage der Entstehung von Bodensauen und Graphitansammlungen in Hochofengestellen.

Von Professor Bernhard Osann.

(Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institute der Kgl. Bergakademie in Clausthal.)

Nach dem Abbrechen eines ausgeblasenen Hochofens bleibt ein Eisenklotz zurück, der die Stelle des zerstörten und verschlackten Bodensteins einnimmt und den Namen „Hochofensau“ oder „Bodensau“ führt. Auch Graphitansammlungen treten auf. Beide Erscheinungen geben Zeugnis von Hochofenvorgängen, die an sich das Studium verlohnen, dies aber um so mehr herausfordern, als die Bodensau der Roheisenbildung im Gestell nicht teilnahmslos zusieht, sondern in vielfach recht ungewünschter Weise eingreift. Außerdem sind gewisse Vorgänge der Steinzerstörung auch in Beziehung mit ihr zu bringen. Was sagt zunächst unsere Fachliteratur dazu? Herzlich wenig. Unsere beiden umfangreichen Lehrbücher, das von Wedding und das von Ledebur, berichten nur von dem geringen Kohlenstoffgehalte solcher Sauen, auch von Graphitansammlungen, aber sie wissen nichts über den ursächlichen Zusammenhang mit dem Roheisen und zwischen beiden zu berichten. Wedding sagt nur kurz in zwei Zeilen, daß es sich um einen Frischvorgang handele, wofür ein Beweis sei, daß Eisenoxydoxydul, zuweilen kristallisiert, auftritt. Ledebur ist die eigenartige an Spiegeleisen erinnernde Kristallform bekannt, die an einigen Stellen der Bodensau auftritt, und mit der wir uns noch beschäftigen werden. Sonst nennen beide Autoren einige, auch den Mineralogen und Chemiker interessierende Körper, besonders das Cyanstickstofftitan und faserige Kieselsäure. Das ist alles.

Ich will nun zunächst mitteilen, was mir einige Hochofenwerke in Beantwortung eines Fragebogens geschrieben haben. Allen diesen Werksverwaltungen, die ich leider hier nicht namhaft machen darf, sage ich meinen Dank.

1. Bei einem Betriebe auf Thomasroheisen ergab die Analyse der Bodensau, oben (soweit erinnerlich):

24,37 % Fe; 32,10 % Mn; 16,66 % Al_2O_3; 20,73 % S; 4,33 % CaO; 1,20 % MgO; 1,21 % SiO_2; 1,01 % C; 0,03 % TiO_2; 0,10 % P_2O_5; Zn und Cu Spuren.

Ein Anwachsen des Bodensteins fand nur bei kaltem Gange statt. Kohlenstoffsteine waren nicht in Anwendung.

2. Analyse der Bodensau ist nicht angefertigt worden. Bei Hämatit und Stahleisen zeigt der Boden größere Neigung zum Tieferwerden als bei Thomasroheisen. Bei heißem Gang tritt ein rascheres Tieferwerden auf als bei kaltem Gang; Böden aus Kohlenstoffsteinen haben bei Hämatiterzeugung nicht gehalten; dagegen haben Böden aus kieselsäurereichen Steinen nach mehrmonatlichem Betriebe auf Thomasroheisen ein Tieferwerden nicht zugelassen.

3. Eine Analyse der Späne (oben), die beim Bohren der Sprenglöcher fielen, ergab:

2,97 % Mn; 0,69 % Si; 0,50 % S; 0,15 % Cu; 0,15 % P; 2,59 % C.

Gefrischtes Eisen wurde noch nicht beobachtet. Es wurde Puddelroheisen erzeugt. Der Boden hatte abwechselnd Neigung zum Tieferwerden und zum Wachsen; und zwar das letztere bei kaltem, das erstere bei heißem Gange. Auch die Erzeugungsmenge hatte Einfluß: bei hoher Produktion — tiefer Boden, bei niedriger Produktion — hoher Boden. Kohlenstoffsteine sind nicht in Anwendung

4. Analysen sind nicht angefertigt. Es wurde Thomasroheisen mit 0,5 % Silizium und 1,5 % Mangan erblasen. Der Boden hatte Neigung zum Tiefergehen. Je schneller und je heißer der Ofengang, um so schneller wurde der Boden tief. Kohlenstoffsteine waren nicht in Anwendung.

5. Analysen sind nicht vorhanden. Es wurde Thomasroheisen erblasen. Es sind Kohlenstoffsteine in Anwendung: diese begünstigen das Wachsen des Bodens.

6. Analysen sind nicht vorhanden. Es wurde hauptsächlich Thomasroheisen erblasen. In den ersten Jahren der Hochofenreise haben die Oefen Neigung zum Tieferwerden, später zum Wachsen. Ein Zusammenhang mit heißem und kaltem Gange ließ sich dabei nicht bemerken, wohl zeigten die Gestellböden Neigung zum Wachsen, wenn die Oefen längere Zeit langsam betrieben werden mußten, und wenn schlechter Koks mit größerem Aschengehalte verhüttet wurde. Kohlenstoffsteine sind nicht in Anwendung.

7. Analyse einer Hochofensau, unbekannt an welcher Stelle die Probenahme erfolgt ist:

2 % C; 0,65 % P; 0,15 % Si; 0,2 % S; 1,1 % Mn; 0,022 % As; 0,015 % Cu.

Es wurde Thomasroheisen mit 1,8 bis 1,9 % Phosphor, 0,3 % Silizium, 1,5 bis 1,8 % Mangan, 3,5 % Kohlenstoff, 0,06 % Schwefel erblasen. Die Böden der Hochöfen werden erst tief und wachsen dann nach und nach wieder bis zu einer bestimmten Grenze, über welche hinaus ein weiteres Wachsen nicht mehr oder doch nur bei unregelmäßigem Ofengang stattfindet. Bei allen ausgeblasenen Hochöfen wurde auf der eigentlichen Ofensau stets eine Platte von 400 bis 500 mm Stärke von stahlartiger Beschaffenheit gefunden, die sich von der Ofensau leicht ablösen ließ.

In Zeiten des Wachsens des Bodens sieht man vor den Formen außerordentlich viel sehr kleinstückigen Koks, der häufig genug mit zähflüssigem Eisen zusammen, selbst während des Blasens in die Formen läuft. Auch das erwähnte zähflüssige Eisen besitzt stahlartige Beschaffenheit. Vermutlich hat man es in diesem Falle mit Ansätzen zu tun, die aus der Rast heruntergleiten, wegen ihrer Mächtigkeit vor den Formen nicht geschmolzen werden können, sondern als halbgesinterte, zähflüssige Masse längs der Ofengestellwandungen bis auf den Boden gelangen, tief in das Roheisen eintauchen und letzteres allmählich bis zur Erstarrung abkühlen. In solchen Ansätzen finden sich häufig, wie wir uns hier wiederholt davon haben überzeugen können, sehr viel Graphitausscheidungen, und wenn man, wie ich noch unlängst von einem unserer bedeutendsten Hüttenleute gehört habe, häufig gerade im unteren Teile der Hochofensau sehr starke Graphitausscheidungen vorgefunden hat, so wären diese nicht mehr auffällig, wenn man eben annimmt, daß sie mit den Ansätzen zusammen dorthin gelangt sind.

Es sind Kohlenstoffsteine in Anwendung, aber auch diese verhindern nicht die Bildung einer Ofensau. Wir stellen aber Boden, Gestell und Rast stets aus solchen Steinen her, weil diese wegen ihrer Haltbarkeit immer noch besser sind, als alle anderen Steine.

8. Ich baue einen neuen Hochofen, und beim Sprengen der alten Hochofensau fielen mir die merkwürdigen Formen und Kristalle der einzelnen Stücke auf. Es tritt durchweg dieselbe Kristallform in der ganzen Sau auf. Noch mehr Verwunderung erregte bei mir jedoch das Ergebnis der Analyse. Wir fanden neben 0,15 bis 0,20 % Si, 0,16 bis 0,20 % Mn, 0,02 % S und nur 0,28 bis 0,30 % P. Letzteres ist auffallend, weil der Hochofen während seiner neunjährigen Hüttenreise ausschließlich Minetteerze verschmolzen und das Roheisen stets mindestens 1,8 % Phosphor geführt hat. Der Kohlenstoffgehalt betrug 1,31 %.

Abbildung 1. Stück einer Hochofensau.

Dieser Mitteilung will ich die Abbildung 1 hinzufügen, um dem Leser die eigenartige Kristallform, von der oben bereits die Rede war, vor Augen zu führen; sie ist deshalb so auffallend, weil der Mangangehalt, der gemeinhin als Verursacher der säulenförmigen Kristalle angesehen wird, in diesem Falle ganz gering ist. Ein Vergleich mit Basaltsäulen drängt sich unwillkürlich auf.

9. Einen ähnlichen Kohlenstoffgehalt (1,66 %) ergab die Analyse einer Bodensau beim Betriebe auf Spiegeleisen. Die anderen Bestandteile waren 0,26 % Si, 2,65 % Mn, 0,038 % P, 0,085 % S, 0,238 % Cu. Ein solches Stück ließ sich schmieden und verhielt sich dabei wie Werkzeugstahl, auch bezüglich des Bruchaussehens.

Zieht man aus diesen Mitteilungen Schlüsse, so läßt sich folgendes sagen:

Auch wenn man von dem Analysenergebnis unter 1. absieht, weil es sich offenbar um mechanisch eingeschlossene Schlacke — nebenbei gesagt eine regelrechte, sehr schwefelreiche Mischerschlacke — handelt, so haben wir es zweifellos nicht mit einheitlich zusammengesetzten Körpern zu tun, wenn wir den Namen „Bodensau" anwenden. So viel steht aber fest, daß sie immer einen niedrigeren Kohlenstoffgehalt haben als das erzeugte Roheisen, und daß zum mindesten in sehr vielen Fällen geradezu „schmiedbares Eisen" vorhanden ist. Die in obigen Mitteilungen angegebenen Kohlenstoffgehalte sind: 2,59 % bei Puddelroheisen (3); 2 % bei Thomasroheisen (7); 1,31 % bei Thomasroheisen (8); 1,66 % bei Spiegeleisen.

Demzufolge muß als Vorbedingung für die Entstehung solcher Bodensauen ein Vorgang bestehen, der entweder Roheisen in schmiedbares Eisen umwandelt oder schmiedbares Eisen von vornherein im Hochofen entstehen läßt. Weiter aber ist erforderlich, daß der Bodenstein sich vertieft oder gänzlich verschwindet, so daß der Roheisenspiegel unter die Ebene des Stichlochs gelangt. Es fragt sich also: Wie verhält sich der Boden eines Hochofens? Oder, um dem Wortlaut des Fragebogens, der den oben gegebenen Mitteilungen zugrunde liegt, zu folgen:

1. Hatte der Gestellboden Neigung zum Wachsen oder Tieferwerden, oder beides abwechselnd?

2. Ließ sich bei diesen Vorgängen ein Zusammenhang mit dem heißen oder kalten oder schnellen oder langsamen Gang des Hochofens feststellen?

3. Sind Kohlenstoffsteine in Anwendung, und wie verhielten sich diese inbezug auf die Bildung der Bodensau?

Aus den Antworten und sonstigen Erfahrungsergebnissen kann man folgende Gesichtspunkte festlegen: Ist einmal der Bodenstein zerstört, so ist der Gestellboden meist einem Wechsel von Wachsen und Tieferwerden unterworfen, indem sich zeitweilig Ansätze in der Sohle bilden, und zeitweilig diese wieder wegschmelzen. Ganz folgerichtig findet das letztere bei heißem Gange statt, und demnach scheinen auch die heißer erblasenen Roheisengattungen, wie Gießerei- und Stahleisen, Spiegeleisen, Hämatit, weniger zum Wachsen zu neigen, als Puddel- und Thomasroheisen. Ebenso befördert langsamer Gang des Hochofens ein Wachsen des Bodens, weil bei einem solchen das Gleichgewicht zwischen der Wärmemenge, die dem Boden des Hochofens zugeführt und derjenigen, die an die Umgebung und das Kühlwasser abgegeben wird, eine Störung zugunsten der letzteren erfährt.

Der Wechsel zwischen Tieferwerden und Wachsen kann sehr rasch erfolgen. Mir sind Fälle beim Betriebe auf Gießereiroheisen bekannt, in denen die Höhe oder Tiefe des Bodens geradezu als Maßstab für die Temperatur im Gestell angesehen werden konnte, und eine Erhöhung des Kokssatzes oder der Windtemperatur sogleich einen Einfluß übte. Anderseits verhält sich auch der Boden stetiger und bleibt monatelang in gleicher Höhe oder Tiefe. Die Natur der Ansätze spielt dabei zweifellos die Hauptrolle.

Kohlenstoffsteine galten bisher als zuverlässiges Hilfsmittel gegen das Wachsen des Bodens. Gerade in Hinblick auf die Mitteilung unter 5. muß bezweifelt werden, daß dieser Satz in vollem Umfange richtig ist. Es kann ja auch nicht gut anders sein. Daß ein Kohlenstoffsteinboden weniger dazu neigt, Ansätze zu erhalten, ist darin begründet, daß Gestell und Bodenstein einer viel geringeren Kühlung durch Wasser bedürfen und diese meist auf Wind- und Schlackenformen und die Stichlochumrahmung beschränkt bleibt. Wird aber stärkere Wasserkühlung angewendet, so kommt das gute Wärmeleitungsvermögen der Kohlenstoffsteine (dieses ist zwölfmal so groß wie bei gewöhnlichen feuerfesten Steinen*) in der Weise zur Geltung, daß flüssiges Eisen unten auf dem Boden schneller erstarrt als unter gewöhnlichen Verhältnissen, so daß Kohlenstoffsteine geradezu das Wachsen des Bodens begünstigen können.

Es gibt wohl keinen Baustoff, der im Bodenstein eines Hochofens den zerstörenden Einflüssen dauernd widersteht. Wenn viele Hochofenleute einen Bodenstein aus Kohlenstoffsteinen trotz des höheren Preises bevorzugen, so geschieht es nicht, weil diese Steine unzerstörbar sind, sondern weil sie im Sinne der Mitteilung unter 7. in bezug auf Haltbarkeit nach Ansicht ihrer Besteller immer noch besser als andere Steine sind. Neuerdings sind an mehreren Orten sogenannte „deutsche Dinassteine" mit gutem Erfolge verwendet.**

Die Zerstörung des Bodensteins erfolgt rein mechanisch. Sobald eine Fuge besteht, dringt das Eisen ein und wirkt in demselben Sinne hebend, wie flüssiges Eisen in einer Gußform auf den Oberkasten und die Kerne.*** Am besten werden sich solche feuerfesten Steine bewähren, die eine geringe Volumenausdehnung erfahren und diese dann unverändert für alle Zeiten beibehalten. In dieser Weise erkläre ich mir das gute Verhalten der oben genannten „deutschen Dinassteine". Ist nun der Bodenstein ganz oder teilweise verschwunden, so füllt sich der Raum mit flüssigem Roheisen. Was wird aber

* Nach Pourcel: „Stahl und Eisen" 1885 Nr. 9 S. 484.

** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1191.

*** Vergl. die Ausführungen des Verfassers über »Die Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe«; „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 14 S. 823.

aus diesem flüssigen Eisen, das ungestört, ohne Bewegung zu erfahren und gegen Abkühlungsverluste gut geschützt, oft Körper von 100 t und mehr bildet? Finden Entmischungen und Ausscheidungen im Sinne der Lösungsgesetze statt und, wenn sie stattfinden, tun sie es in einem solchen Umfange, daß sich die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Bodensau und des Roheisens erklären lassen, namentlich in bezug auf Kohlenstoff- und Phosphorgehalt?

Diese Fragen ließen sich nicht auf Grund des vorhandenen Forschungs- und Literaturmaterials beantworten, um so mehr als selbst bei der geschicktesten Versuchsanordnung für die Versuchsschmelzen zwecks Studiums der Gefügebestandteile die Ergebnisse nicht ohne weiteres für unsern Fall benutzt werden konnten, da nur immer kleinere Mengen Roheisen geschmolzen waren.

Ich entschloß mich deshalb, größere Mengen Roheisen (25 und 50 kg) im Tiegel einzuschmelzen und im Tiegelofen selbst den Erstarrungsvorgang künstlich in weitgehender Weise zu verschleppen. Dabei sind Erscheinungen eingetreten, die unsere bisherigen Anschauungen über Graphitausscheidung vollständig über den Haufen werfen. Ich will der Versuchsbeschreibung und der Nennung der Ergebnisse hier vorgreifen durch die kurze Mitteilung, daß sich der geringe Kohlenstoffgehalt der Bodensau nur zum Teil, und der geringe Phosphorgehalt gar nicht aus dem Verhalten flüssiger Lösungen bei langsamer Temperaturverminderung erklären lassen. Es müssen also noch andere Vorgänge, und zwar Rennvorgänge, im Hochofen zur Erklärung herangezogen werden, wie dies auch experimentell geschehen ist. Dagegen haben die Schmelzversuche völlige Klarheit über die Graphitausscheidungen im Hochofen gegeben und auch zur Erklärung von gewissen Umschlägen in der Roheisenbeschaffenheit geführt, die namentlich bei der Erzeugung von Gießereiroheisen ohne greifbare Veranlassung eintreten.

Abbildung 2. Versuchstiegelofen.

Der Tiegelofen, der benutzt wurde, ist in Abbildung 2 dargestellt; er hat mir schon

manche guten Dienste, auch für Unterrichtszwecke, geleistet und soll es noch fernerhin tun. Er ist eingebaut in ein Probierlaboratorium, dessen Essenanlage nur für kleine Muffel- und Windöfen geschaffen war, und dessen Fußboden nicht

St. u. E. 388

Abbildung 3.
Graphitbildung in Spiegeleisen (Schmelze 1).

ohne weiteres die Last aufzunehmen vermochte. Das letztere ließ sich einfach durch Anordnung eines Trägerrostes mit Blechbelag umgehen. Schwieriger war die Ableitung der Feuergase. Es mußte ein langes, weites Rauchrohr in eine zur Zentralheizung des Gebäudes gehörige Esse durch ein Laboratorium hindurchgeführt werden, dessen Anfang auf der Abbildung als senkrechter Rohrkörper erscheint. Da aber die Feuergase, auch ohne Anwendung von Sauerstoff, oft mit einer Temperatur von 1530° aus dem Ofen austreten, so muß für Kühlung gesorgt werden. Es geschieht dies durch Oeffnen einer Klappe, die so viel Luft eintreten läßt, daß im Rauchrohr etwa 300° gemessen werden. Da der Ofen mit Gebläse betrieben wird, so verursacht die dabei auftretende Zugverminderung keinen Nachteil.

Der Ofen ermöglicht Tiegelinhalte bis zu 100 kg Metall. Er kann auch zum Stahlschmelzen benutzt werden. Die Einzelheiten sind aus der Abbildung ersichtlich. Die Windzuführung erfolgt unter tangentialem Eintritt der Windstrahlen, um eine möglichst vollständige Verbrennung und eine möglichst gute Abgabe der Hitze an die Tiegelwände durchzuführen. Der Deckel wird durch Drehen eines Handrades mit Hilfe einer Schraubenspindel gelüftet und dann durch leichten Hand- oder Fußdruck ausgeschwenkt.

Auch als Gaserzeuger läßt sich der Ofen benutzen, dann natürlich ohne Tiegel. Es kann auch hierbei der Einfluß der Windmenge, der Wasserdampf- und Sauerstoffzuführung, der Schütthöhe festgestellt werden.

In unserem Falle wurde der Tiegel mit Roheisenstücken und einem Gemisch von Pottasche und gemahlenem Glas beschickt und mit Koks geschmolzen. Nachdem der Ofen durch zweimaliges Aufgeben von Koks in volle Hitze gekommen war, wurden Braunkohlenbriketts und bei den letzten Schmelzen auch Retortengraphit aufgegeben, noch kurze Zeit geblasen und dann das Gebläse abgestellt. Nachdem noch kurze Zeit der natürliche Zug der Esse gewirkt hatte, wurden alle Oeffnungen, auch die Deckelfuge, sorgfältig mit Lehm verschmiert. Der Ofen blieb dann mehrere Tage lang, in einem Falle sogar sieben Tage lang, so heiß, daß man ihn nur mit Vorsicht berühren konnte. Es waren dann immer noch glimmende Braunkohlen- und Graphitstücke vorhanden. Die Asche der Braunkohlenbriketts spielte die sehr wichtige Rolle eines schlechten Wärmeleiters. Sie schützte vor Wärmeausstrahlung, und die geringe durch Abgabe an die Umgebung verlorene Wärmemenge wurde zum großen Teile durch den Wärmezugang infolge des Weiterglimmens der Briketts ausgeglichen. So wurde der Zweck, die Temperatur ganz langsam sinken zu lassen, erreicht. Auf diese Weise gelang es, bei einer Eisengattung eine starke Graphitbildung durchzuführen, bei der sie sonst unbekannt ist, nämlich bei Spiegeleisen.* Noch mehr: der

St. u. E. 389

Abbildung 4. Spiegeleisen mit Graphitbildung (Schmelze 11).

* Daß es möglich ist, in Eisensorten mit 3 % Mangan bei 0,44 % Silizium den größeren Teil des Gesamtkohlenstoffs als Graphit auszuscheiden, hat Wüst nachgewiesen (vergl. „Metallurgie“ 1906 Heft 22 S. 759). *Anm. der Red.*

Graphit wurde massenhaft ausgeschieden, indem seine Kristalle, aus der flüssigen Schmelze abgesondert, diese verließen, sich zum Teil zwischen Schlacke und Eisen ablagerten, zum Teil auch erstere durchdrangen, so daß sie von ihrer Oberfläche abgeschüttelt und abgebürstet werden konnten. Abbildung 3 und 4 bestätigen dieses. Die erstere zeigt große Graphitkristalle innerhalb eines Eisenkönigs von 15 kg Gewicht, der durch Umschmelzen von Spiegeleisen mit 11,7 % Mangan erzielt wurde. Abbildung 4 zeigt die Bruchfläche des Eisenkönigs der Spiegeleisenschmelze Nr. 11 (50 kg) neben der abgehobenen Schlacke und einem Becherglase voll Graphit, der ausschließlich aus der Schlacke stammt, in der Hauptsache aus den an der Oberfläche sichtbaren Höhlungen. Auch große Graphitkristalle kommen innerhalb des Eisenkönigs zur Erscheinung, teils eingeschlossen im Eisen, teils als Auskleidung einer Druse. (Schluß folgt.)

„Franko Waggon“.

Ein befremdliches Gerichtsurteil.

Ein westfälisches Hüttenwerk hatte von einer schwedischen Erzgrube Erze zu empfangen, welche „franko Waggon“ in verschiedenen kontinentalen Seehäfen seitens der Grube zu liefern waren. Die Reederei der schwedischen Grube, welche die Erze für diese anbrachte, entlud die Erze in die von dem Hüttenwerk zu stellenden Eisenbahnwaggons, überlastete dabei aber vielfach die Waggons über ihre zulässige Tragfähigkeitsgrenze hinaus. Die hierdurch verwirkten Straf- bezw. Standgelder zog das Hüttenwerk an den Erzfakturen ab, und da es sich nicht für verpflichtet hielt, überlastete, also unordnungsmäßig beladene Waggons seinerseits umzuladen, verweigerte es die Annahme einer Anzahl Waggons, deren Ueberlastung bahnamtlich festgestellt war.

Die schwedische Erzgesellschaft wollte die Abzüge bezw. Zurückweisung der überlasteten Waggons nicht als berechtigt gelten lassen. Sie vertrat den Standpunkt, daß sie mit dem Geschäft der Beladung der Waggons überhaupt nichts zu tun gehabt habe, daß der Empfänger der Belader der Waggons im Rechtssinn sei und daß er demzufolge sich habe um die ordnungsmäßige Beladung der Waggons kümmern müssen.

Das Hüttenwerk vertrat demgegenüber die Auffassung, daß im nordeuropäischen Handelsverkehr die Klausel „Lieferung franko Waggon“ usancemäßig allgemein dahin verstanden und gehandhabt werde, daß der Lieferant, der franko Waggon verkauft habe, die Ware ordnungsmäßig im Waggon verladen zu liefern und anzudienen habe derart, daß der Waggon nach den bahnamtlichen Vorschriften abrollfähig sei.

Diese Meinungsverschiedenheit über die Auslegung der Lieferungsklausel „franko Waggon“ führte zu einem Prozeß der Grube gegen das Hüttenwerk, der am Hamburger Landgericht, Kammer IV für Handelssachen, anhängig wurde und sämtliche Instanzen durchlief.

Das Landgericht zu Hamburg war der Meinung, daß der Ausdruck „franko Waggon“ mangels ausdrücklicher entgegenstehender Vereinbarungen nichts anderes bedeuten könne, als daß die Grube als die Lieferantin verpflichtet sei, die Entladung des Erzes aus dem Seedampfer in die Waggons vorzunehmen, daß mit dieser Tätigkeit die vertragliche Aufgabe der Grube beendet sei und daß es insbesondere Sache des Empfängers sein sollte, seinerseits für ordnungsmäßige Beladung der Waggons Sorge zu tragen. Demgemäß wurde das Hüttenw rk entsprechend dem Klageantrag der Grube verurteilt.

Das Oberlandesgericht zu Hamburg (I. Ziv.-Senat) schloß sich dieser Auffassung an und lehnte sogar die Erhebung des von dem beklagten Hüttenwerk angebotenen Beweises durch Anhörung von Handelssachverständigen — über den Sinn und die Bedeutung der Lieferungsklausel „franko Waggon“ — ab.

Das Reichsgericht hob dieses Urteil auf. Aus den Gründen des Reichsgerichtserkenntnisses (II. Ziv.-Senat vom 8. Dezember 1905, II 185/05, abgedruckt in der Holdheimschen Monatsschrift für Handelsrecht und Bankwesen, XV. Jahrg., Heft Nr. 2 S. 48) sei hier folgendes wiedergegeben:

„Das Berufungsgericht nimmt an, der der Klägerin obliegende Seetransport endige mit dem Verbringen der von der Klägerin als Verkäuferin zu liefernden Erze in die von der Beklagten am Erfüllungsort gestellten Waggons; in diesen Waggons habe die Beklagte die Erze, welche die Klägerin einlud, abzunehmen gehabt; denn in diesem Augenblick beginne der Landtransport, welcher Sache der Beklagten gewesen. Diesen Sinn gibt das Berufungsgericht der Vertragsbestimmung, daß der Kaufpreis der Erze „franko Waggon“ zu berechnen ist. Wenn also — so schließt nun das Berufungsgericht — die Klägerin die von der Beklagten gestellten Waggons überlastet, also ungehörig beladen habe und durch diese Ungehörigkeit Umladekosten und Strafgelder veranlaßt worden seien, so habe die Klägerin dafür nicht einzustehen, weil die Be-

klagte ihre Pflicht, die Erze in den Waggons abzunehmen und folgeweise der Klägerin den Zeitpunkt genügender Belastung jedes Waggons anzugeben, verweigert habe. Das Berufungsgericht entnimmt den von ihm unterstellten Sinn der Klausel „franko Waggon" nicht etwa aus irgendwelcher sonstigen Verabredung, sondern aus Erwägungen allgemeiner Art über das Ineinandergreifen von See- und Landtransport. Das Berufungsgericht verletzt hier den Grundsatz, daß Verträge so auszulegen sind, wie Treu und Glauben mit Rücksicht auf die Verkehrssitte und Handelsgebräuche es erfordern (§§ 157, 133 des B. G. B., § 346 des H. G. B.). Die Beklagte hat nämlich einen feststehenden Handelsgebrauch unter Beweis gestellt, wonach durch die „Franko-Waggon-Klausel" der Verkäufer zur gehörigen Verladung der Waggons der Käufer verbunden wird, so daß dem Käufer die fertig und gehörig verladenen Waggons in abrollfähigem Zustande am Erfüllungsort angedient werden müßten. Aus diesem Grunde hat die Beklagte ausweislich der angezogenen Korrespondenz der Aufforderung der Klägerin, bei der Verladung mitzuwirken, eine ablehnende Antwort zuteil werden lassen. In der angezogenen Berufungsbegründung ist dieser Standpunkt weiter ausgeführt. Ohne Würdigung dieses Beweisanerbietens vermochte das Berufungsgericht den wahren Willen der Vertragsschließenden, wie derselbe in der gedachten Klausel zum Ausdruck kommen sollte, nicht zu erforschen."

Der Rechtsstreit wurde vom Reichsgericht an den II. Ziv.-Senat des Hamburger Oberlandesgerichts zurückverwiesen.

Dieser Gerichtshof ordnete nun die Anhörung von Sachverständigen an. Die zuerst ernannten Sachverständigen standen sämtlich in nahen geschäftlichen Beziehungen zu der Reederei der Grubengesellschaft. Auf den Protest der Beklagten gegen die Vernehmung dieser Sachverständigen wurden drei andere Sachverständige bestellt, aber nur Spediteure und zwar nur in Hamburg ansässige. Der seitens der Beklagten näher begründete Antrag, daß neben den Spediteuren auch andere sachverständige Kaufleute, vor allem Bezieher von Massengütern, vernommen werden sollten, wurde zunächst nicht beachtet. Erst als die Gutachten der Spediteure, die in vollem Umfange zuungunsten der schwedischen Erzgesellschaft bezw. deren Reederei ausgefallen waren, vorlagen, beschloß das Gericht die Bestellung weiterer Sachverständiger. Auch deren Gutachten fielen durchaus zuungunsten der schwedischen Gesellschaft aus, und damit war der Standpunkt der Beklagten in der Streitfrage in vollem Umfange gerechtfertigt.

Die Gutachten der Sachverständigen mögen, da ihr Inhalt für die Handelswelt von großem Interesse ist, hier ebenfalls wiedergegeben sein:

„1. Sachverständiger: Ich habe nur Erfahrung im hamburgischen Handelsverkehr. Hier hat die Vertragsabrede „franko Waggon" die Bedeutung, daß der Verkäufer die von ihm verkaufte Ware im Waggon verladen abliefern und dem Käufer dafür aufkommen muß, daß der Waggon ordnungsmäßig beladen und nicht überlastet ist. Der Verkäufer oder sein ihn vertretender Spediteur hat also keineswegs nur dafür zu sorgen, daß die Ware in den Waggon überhaupt hineinkommt, sondern auch dafür, daß der Waggon ordnungsmäßig mit der hineingeschafften Ware beladen und seine Belastungsgrenze dabei nicht überschritten wird. Ob an dem Orte, wo die Waggonbeladung stattfindet, der Käufer oder ein ihn vertretender Spediteur anwesend ist, ändert an dieser Verpflichtung des Verkäufers nichts. Der Käufer oder sein Spediteur hat sich um die Beladung der Waggons nicht zu kümmern, sondern darf verlangen, daß ihm die Ware in nicht überlasteten, ordnungsmäßig beladenen Waggons angedient wird. Ob der Käufer, wenn ihm überlastete Waggons angedient werden, deren Annahme verweigern darf, oder ob sein Recht darauf beschränkt ist, die aus der Ueberlastung, Wiederabladung und Umladung der Waggons entstehenden Kosten vom Verkäufer ersetzt zu verlangen, darüber erlaube ich mir kein Urteil.

2. Sachverständiger: Ich schließe mich den Erklärungen des ersten Sachverständigen durchaus an. Ob der Verkäufer die Ware an ihrer Produktionsstätte in Waggons zu verladen oder diese Verladung in einem Seehafen vorzunehmen hat, wohin er die Ware erst über See befördern mußte, ist — wie ich hinzusetze — ebenfalls für seine Verpflichtung, die Beladung der Waggons ordnungsmäßig zu besorgen, ganz gleichgültig.

Beide Sachverständige übereinstimmend: Die Pflicht des Verkäufers, der „franko Waggon" verkauft hat, kommt nicht dadurch in Wegfall, daß die Waggons vom Käufer zu stellen und zu expedieren sind. Das pflegt regelmäßig, auch ohne besondere Vereinbarung, dem Käufer obzuliegen. Die Waggons ordnungsmäßig zu beladen, bleibt aber immer Sache des Verkäufers. Eine Parallele mit der Vertragsabrede „franko Fluß- oder Kanalschiff" kann nicht gezogen werden. Beim Wasserverkehre liegen die Verhältnisse für den Verkäufer als Belader günstiger. Da nimmt ihm der Schiffer des Flußschiffes die Sorge für die ordnungsmäßige Verstauung der Ladung ab und meldet sich, wenn er genug hat. Das erspart dem Verkäufer Mühe und Kosten. Aber das kann ihn nicht berechtigen, zu verlangen, daß ihm auch dann, wenn er auf Grund der Vertragsabrede „franko Waggon" liefern muß, die Mühe und die Kosten erspart bleiben, die sich bei der Beladung von

Waggons aus den eisenbahnrechtlichen Vorschriften für den Belader ergeben. Denn im Vertragsverhältnisse zu seinem Käufer ist er, der Verkäufer, solchenfalls der Belader des Waggons, einerlei ob er es auch der Eisenbahnverwaltung gegenüber sein mag. Wenn ein Verkäufer die Mühe, die mit der Waggonbeladung verbunden ist, nicht übernehmen will und die Kosten, die damit bei Ueberlastung der Waggons verbunden sein können, nicht tragen will, so muß er sich das vorher überlegen und nicht „franko Waggon" verkaufen.

2. Sachverständiger: Ich bin überzeugt, daß die von uns dargelegte Bedeutung der Vertragsabrede „franko Waggon" auch für den Handelsverkehr außerhalb Hamburgs und speziell auch für A. Geltung hat. Aus persönlicher Erfahrung kann ich das allerdings nicht behaupten und weiß auch nicht, ob man sagen darf, das gilt im gesamten nordeuropäischen Handelsverkehr. Ich habe persönlich solche Differenzen, wie sie hier in Rede stehen, mit meinen Käufern niemals gehabt. Ich bin nämlich nicht nur Spediteur, sondern treibe auch Eigenhandel mit Salpeter. Hätte ich Salpeter nach A. „franko Waggon" verkauft, und würde mein dortiger Spediteur einen Waggon überladen, so würde ich mich ohne jede Weiterung für verpflichtet ansehen, meinem Käufer den ihm dadurch entstandenen Schaden zu ersetzen. Das würde ich für ganz selbstverständlich halten und gar nicht auf den Gedanken kommen, daß in A. etwas anderes Rechtens sein könne.

3. Sachverständiger: Ich bin Verlader von Kohlen hier in Hamburg und war dies in früheren Jahren auch in Swinemünde, Stettin und Emden.

Im wesentlichen schließe ich mich den Ausführungen der bereits vernommenen Sachverständigen an. Bei Verkäufen „franko Waggon" ist der Verkäufer für die richtige Beladung der Waggons verantwortlich. Dabei ist gleichgültig, ob die Waggons von dem Käufer oder von dem Verkäufer gestellt werden. Im allgemeinen stellt der Verkäufer die Waggons. Ich habe häufig Kontrakte mit der Staatsbahn, wo diese meine Käuferin von Kohlen die Waggons stellt; aber auch in diesen Fällen bin ich für die Beladung der Waggons verantwortlich und habe für die Konsequenzen einer falschen Beladung aufzukommen, obgleich dies in meinen Kontrakten mit der Staatsbahn nicht gesagt ist. In dem vorliegenden Falle ist ausdrücklich vereinbart, daß der Käufer im Erfüllungshafen die Waggons zu stellen hat; trotzdem hat infolge der Vertragsbestimmung „franko Waggon" der Verkäufer für Versehen in der Beladung der Waggons aufzukommen.

Die Verladung der Kohlen in die Waggons geht in der folgenden Weise vor sich. Die Körbe (Kübel), in denen die Kohlen in die Waggons geschüttet werden sollen, werden probeweise mit Kohlen gefüllt, und so verwogen; auf diesem Wege wird ein Durchschnittsgewicht ermittelt. Da es nun gestattet ist, die Waggons bis zu 5 % über das an jedem Waggon vermerkte Ladegewicht zu beladen, so ist es gar nicht so besonders schwierig, die zulässige Grenze einzuhalten.

Die Ansicht der Klägerin: Weil der Käufer seinerseits im Empfangshafen durch seinen dortigen Vertreter anwesend gewesen sei, so habe ihm die Sorge dafür obgelegen, daß die Waggons einerseits nicht überladen, daß aber anderseits die Tragfähigkeit voll ausgenutzt werde, und daß der Verkäufer nichts weiter zu tun gehabt habe, als die Ware in die Waggons hineinzuschütten, ist unrichtig. Ist „franko Waggon" verkauft, so hat der Käufer dem Verkäufer in das Verladungsgeschäft gar nicht hineinzureden.

4. Sachverständiger: Ich schließe mich dem an. Ich mache solche Geschäfte wie dasjenige, um das es sich hier handelt, in Holland und in Stettin. Die dortigen Handelsusancen kenne ich nicht genauer, ich würde aber ohne weiteres, wenn ich „franko Waggon" verkauft habe, die Arbeit und die Unkosten des auf das richtige Gewicht Bringens eines überladenen Waggons übernehmen. Das ist schon öfter bei mir vorgekommen, und nie ist mir der Gedanke gekommen, daß ich das nicht tun müsse. Ich tue das, wie gesagt, ohne weitere Kenntnis bestimmter Usancen aus meinem Rechtsgefühl heraus, weil ich das für das einzig Richtige halte. Ich mache dabei auch keinen Unterschied, ob ich als Verkäufer, oder ob mein Käufer die Waggons zu stellen hat, bald ist das eine, bald ist das andere der Fall. Das spezifische Gewicht von Erzen ist sehr verschieden. Das probeweise Verwiegen der gefüllten Kübel dient natürlich nur dazu, das Verladungsgeschäft zu erleichtern, zu vereinfachen und macht nicht die Verwiegung des beladenen Waggons auf der Bahnwage überflüssig. Der Umstand, daß — zum Zwecke der Fakturierung — in Schweden das Gewicht der Ware festgestellt worden ist, hat mit der Frage, ob der Verkäufer bei dem mit der Klausel „franko Waggon" erfolgten Verkaufe für die richtige Beladung der Waggons verantwortlich ist, nichts zu tun.

5. Sachverständiger: Ich bin derselben Meinung und möchte nur hervorheben, daß beim Verladen von Stückgütern die Sache anders liegen kann. Wird mir z. B. ein Fahrrad zur Verladung in einen bestimmten Waggon übergeben, so bin ich nicht dafür verantwortlich, wenn infolge der Verladung des Fahrrades der Waggon überladen wird.

Ist „franko Waggon" verkauft, so hat stets der Verkäufer die Verladung vorzunehmen, er

ist der Belader. Wer die Kosten des Transportes zu tragen hat, ist dabei ganz gleichgültig."

Trotz des Inhalts dieser Gutachten wurde die Beklagte wiederum von dem Oberlandesgericht Hamburg dem Klageantrag der schwedischen Grubengesellschaft entsprechend (von einem geringfügigen Betrage abgesehen) verurteilt. Die Gründe des zweiten oberlandesgerichtlichen Urteils lauten wörtlich also:

„Durch die Darlegungen der in dieser Instanz vernommenen, von dem Gerichte unter Berücksichtigung der Eigenart des zu entscheidenden Falles ausgewählten sachverständigen Kaufleute, zwei Spediteuren und drei Eigenhändlern, welche als Inhaber großer Hamburger Geschäfte mitten im Welthandelsverkehr stehend, nicht nur mit den Anforderungen und den Anschauungen des Verkehrs im allgemeinen vertraut sind, sondern insbesondere auch in der Weiterbeförderung über See in nordeuropäischen Häfen angekommener Massengüter in das Inland die genügende Erfahrung besitzen, hat das Gericht die Ueberzeugung gewonnen, daß, ganz einerlei, ob unter anderen tatsächlichen Voraussetzungen die Klausel „franko Waggon" anders verstanden werden müßte, diese Vertragsbestimmung in dem vorliegenden Falle die Bedeutung hat, daß der Verkäufer oder sein an dem Seehafen ihn vertretender Spediteur keineswegs nur dafür zu sorgen hat, daß die Ware in den Waggon überhaupt hineinkommt, sondern auch dafür, daß der Waggon ordnungsmäßig mit der hineingeschafften Ware beladen, und daß seine Belastungsgrenze nicht überschritten wird. Daß an dem Orte, wo die Waggonbeladung stattfindet, der Käufer persönlich oder (wie in dem hier zu entscheidenden Falle) durch einen ihn vertretenden Spediteur anwesend ist, ändert an dieser Verpflichtung des Verkäufers nichts. Auch der persönlich oder durch seinen Spediteur ortsanwesende Käufer hat sich um die Beladung der Waggons nicht zu kümmern, sondern darf verlangen, daß ihm die Ware in nicht überlasteten, ordnungsmäßig beladenen Waggons angedient wird. Ob der Verkäufer die Ware an ihrer Produktionsstätte in die Waggons zu verladen oder (wie nach dem Vertrage der Parteien Anlage A die Klägerin) diese Verladung in einem Seehafen vorzunehmen hat, wohin er die Ware erst über See befördern mußte, ist ebenfalls für seine Verpflichtung, die Beladung der Waggons ordnungsmäßig zu besorgen, ganz gleichgültig. Diese Verpflichtung des Verkäufers kommt auch dadurch nicht in Wegfall, daß die Waggons vom Käufer zu stellen und zu expedieren sind.

Mit einleuchtender Begründung, auf welche unten zurückzukommen ist, führen die Sachverständigen zu allen Punkten übereinstimmend aus, daß eine andere Auffassung der Vertragsbestimmung hier praktisch zu derartigen Unzuträglichkeiten führen würde, daß eine solche Auslegung nach den besonderen Umständen des vorliegenden Falles nicht als gewollt angenommen werden kann. Daß die Beklagte die Vertragsabrede „franko Waggon" von Anfang an in dem von den Sachverständigen dargelegten Sinne verstanden hat, kann nach ihrem Verhalten zu der Zeit, als die Meinungsverschiedenheit der Parteien auftrat, nicht zweifelhaft sein. Sollte die Klägerin schon bei dem Abschlusse des Vertrages anderer Auffassung gewesen sein, so kann dies doch zu einer andern Auslegung der streitigen Vertragsbestimmung nicht führen. Es muß dahingestellt bleiben, ob die Klägerin berechtigt gewesen wäre, auf Grund der Bestimmungen des § 119 B. G. B. den Vertrag Anlage A wegen Irrtums anzufechten. Die Klägerin hat dies nicht getan und will es nicht tun. Wie die Beklagte hält auch sie an dem Vertrage fest; sie streitet mit dem Gegner über die Auslegung desselben, sie will aber, wie die Beklagte, an diesen Vertrag, wie derselbe richtig auszulegen ist, gebunden sein. Aus den Darlegungen der Sachverständigen ergibt sich nun, daß in Ermangelung eines besonderen (hier fehlenden) Vorbehaltes für einen jeden inmitten des Verkehrs stehenden Kaufmann eine andere Auffassung der Bedeutung der Vertragsbestimmung „franko Waggon", als die von der Beklagten vertretene, unter Berücksichtigung der besonderen Umstände des Falles nicht gerechtfertigt ist, ganz einerlei ob die Verladung der Ware aus dem Seeschiffe in die Waggons in Hamburg, in einem andern deutschen Seehafen, oder in einem außerdeutschen nordeuropäischen Seehafen zu erfolgen hatte und erfolgt ist. Dabei ist hervorzuheben: Der Sachverständige Uhlmann hat erklärt: Er sei nicht nur Spediteur, sondern treibe auch Einzelhandel mit Salpeter. Hätte er Salpeter nach Amsterdam „franko Waggon" verkauft, und würde sein dortiger Spediteur einen Waggon überladen, so würde er sich ohne jede Weiterung für verpflichtet ansehen, seinem Käufer den demselben dadurch entstandenen Schaden zu ersetzen. Das würde er für „ganz selbstverständlich" halten und „gar nicht auf den Gedanken kommen", daß in Amsterdam etwas anderes Rechtens sein könne. Der Sachverständige Ertel hat erklärt: Bei einem Verkaufe „franko Waggon" übernehme er selbstverständlich die Arbeit und die Kosten des auf das richtige Gewicht Bringens eines überladenen Waggons. Das sei schon öfters bei ihm vorgekommen, und nie sei ihm der Gedanke gekommen, daß er das nicht tun müsse; er tue das ohne weitere Kenntnis bestimmter Usancen aus seinem Rechtsgefühle heraus, weil er das „für das einzig Richtige" halte. Die sämtlichen übrigen Sachverständigen haben diesen Ausführungen zugestimmt.

Die Klägerin stellt nun aber gar nicht in Abrede, daß sie sich der streitigen Vertragsbestimmung nach Maßgabe deren wirklicher, durch den Verkehr entwickelter und in demselben anerkannter Bedeutung unterworfen hat und unterwerfen wollte. Nach der Art und Weise, wie die Entladung von Massengütern, insbesondere auch von Erz, aus dem Seeschiffe in die Eisenbahnwagen zu erfolgen pflegt und wie auch in dem vorliegenden Falle diese Entladung erfolgt ist, ergibt sich, daß die Bedeutung, welche die Sachverständigen übereinstimmend der streitigen Vertragsbestimmung beilegen, für den vorliegenden Fall als die sachgemäße und deshalb auch als die gewollte anzusehen ist. Bei der Entladung von Massengütern aus einem Seeschiffe in die an die Seite des Dampfers gebrachten Waggons beschränkt sich der Verkäufer, der „franko Waggon" verkauft hat, nicht etwa darauf, die Ware aus dem Seeschiffe in die Waggons zu schütten und das Weitere dem Käufer zu überlassen. Der Verkäufer ist vielmehr in solchen Fällen von Anfang an bestrebt, jeden Waggon so zu beladen, daß einerseits dessen Tragfähigkeit voll ausgenutzt wird, und daß anderseits die zulässige Belastungsgrenze nicht überschritten wird. Bevor die Ware in den hierzu bestimmten Hohlgefäßen (Kübeln, Körben, Bäcken) aus dem Seeschiffe in die Waggons geschafft wird, ermittelt zunächst der Verkäufer das Durchschnittsgewicht einer Anzahl dieser mit der angebrachten Ware gefüllten Transportgefäße. Das Ladegewicht eines jeden Waggons ist bekannt. Die Leute des Verkäufers schütten nun den Inhalt so vieler mit der angebrachten Ware gefüllter Kübel (Körbe, Bäcken) in den Waggon hinein, bis nach ihrer Berechnung einerseits das Ladegewicht des Waggons voll ausgenutzt, anderseits die Belastungsgrenze desselben, welche das Ladegewicht um 5 % übersteigt, nicht überschritten ist. Daß auch in dem vorliegenden Falle so verfahren werden sollte und so verfahren ist, steht auf Grund der Erklärungen fest,

welche die Klägerin in dem letzten Verhandlungstermine abgegeben hat. Wie der Inhalt des von dem Anwalte der Klägerin verlesenen Schreibens des Lammers vom 9. Mai 1903 akt. 80 zeigt, hat dieser Angestellte des Spediteurs der Klägerin zunächst das Durchschnittsgewicht mehrerer mit der angebrachten Ware gefüllter Bäcke festgestellt und sodann die mit Erz gefüllten Bäcke so oft in den Waggon entleert, bis nach seiner Berechnung dessen ihm bekanntes Ladegewicht erreicht war. Dies in Amsterdam von dem Vertreter der Klägerin beobachtete Verfahren beweist, daß auch dieser nicht etwa angenommen hat, das Erz brauche von der Klägerin einfach in die Waggons hineingeschüttet, und das Weitere dürfe dem Spediteur der Beklagten überlassen werden.

Wie die Sachverständigen dargelegt haben, dient nun die Feststellung des Durchschnittsgewichtes der gefüllten Bäcke (Kübel, Körbe) nur dazu, das Beladungsgeschäft zu erleichtern, diese Feststellung macht aber nicht etwa die Verwiegung des beladenen Waggons überflüssig. Stellte sich bei dieser, einen notwendigen Teil des Beladungsgeschäftes bildenden Verwiegung eine Ueberlastung des Waggons heraus, so war es nunmehr Sache der Klägerin, dem die Beklagte bei der Beladung der Waggons gar nicht hineinzureden hatte, den Waggon auf das zulässige Gewicht zu bringen. Die Klägerin hat sich grundlos geweigert, diese nach der richtigen Auslegung des Vertrages Anlage A sie treffende Vertragspflicht zu erfüllen. Der Einwand der Klägerin, die Verwiegung der beladenen Waggons hätte ihr Spediteur gar nicht vornehmen **können**, weil die Waggons nicht diesem, sondern dem Amsterdamer Vertreter der Beklagten von der Bahnverwaltung gestellt seien, ist unzutreffend. Wie die verlesene Korrespondenz zeigt, hat der Vertreter der Beklagten stets von dem Spediteur der Klägerin verlangt, dieser solle das Verwiegen der beladenen Waggons veranlassen; der Vertreter der Beklagten würde also, wenn hierzu seine Zustimmung der Bahnverwaltung gegenüber nötig gewesen wäre, diese anstandslos erteilt haben. Der Spediteur der Klägerin hat sich auch nie auf das Fehlen einer solchen Zustimmung berufen, und die Klägerin hat das praktisch gar nicht durchzuführende Verlangen gestellt, der Vertreter der Beklagten solle den Arbeiter des Spediteurs der Klägerin anweisen, wann der einzelne Waggon genügend beladen sei.

Durch ihr vertragswidriges Verhalten hat sich die Klägerin der Beklagten gegenüber schadenersatzpflichtig gemacht. Sie hat der Beklagten diejenigen 87,56 ℳ zu vergüten, welche unstreitig von dieser aufgewendet worden sind und aufgewendet werden mußten, um drei mit Erz aus dem Dampfer „Haraldswang" überlastete Waggons, welche die Beklagte abgenommen hat, in abrollfähigen Zustand zu bringen.

Die Beklagte hat sich geweigert, die von dem Amsterdamer Vertreter der Klägerin auf sieben von dem Vertreter der Beklagten gestellte Waggons aus dem Dampfer „Manningham" geladene 144 245 kg Erz abzunehmen und den Kaufpreis dieser Ware zu bezahlen, weil diese Waggons überlastet waren und die Klägerin sich weigerte, dieselben auf das zulässige Gewicht zu bringen. Die Klägerin hat die Waggons wieder entladen und die unstreitig vertragsmäßige Ware in Amsterdam zu Lager bringen lassen.

Die Forderung der Klägerin auf den Kaufpreis dieser Ware ist begründet. Allerdings hat die Abnahmepflicht des Käufers und dementsprechend auch seine Verpflichtung zur Zahlung des vereinbarten Kaufpreises das Angebot vertragsmäßiger Ware seitens des Verkäufers zur Voraussetzung. Das Angebot der Klägerin bezüglich der in die sieben von der Beklagten refüsierten Waggons verladenen Ware war nun insofern vertragswidrig, als diese Waggons überlastet waren, während die Klägerin, wie oben ausgeführt ist, der Beklagten die Ware in ordnungsmäßig beladenen Waggons zu liefern hatte. Aber ein den Vertragsbestimmungen nicht in jeder Beziehung entsprechendes Angebot der gekauften, fehlerfreien Ware **darf der Käufer dann nicht ablehnen, wenn nach den Grundsätzen von Treu und Glauben und der Verkehrssitte ihm zugemutet werden kann, dem in dem Vertragsangebote des Verkäufers liegenden Mangel auf Kosten des Verkäufers selbst abzuhelfen.** Das war hier der Fall. Für die in Amsterdam durch einen Spediteur vertretene Klägerin war es nicht mit besonderen Schwierigkeiten oder mit im Verhältnisse zu dem Werte des Vertragsgegenstandes irgendwie erheblichen Kosten verknüpft, die überlasteten sieben Waggons in kurzer Zeit auf das zulässige Gewicht bringen zu lassen. Eine derartige leichte Mühe kann vermöge der Anforderungen der Verkehrstreue dem Käufer, wenn derselbe, wie hier, dadurch einen größeren Schaden von seinem Vertragsgegner abwendet, jedenfalls dann zugemutet werden, wenn sich der Käufer, wie in dem vorliegenden Falle, für die ihm erwachsenden Kosten durch einen entsprechenden Abzug von der Kaufpreisforderung des Gegners sofort bezahlt machen kann.

Durfte demnach die Beklagte die Abnahme der Ware nicht verweigern, so war sie auch zur Berichtigung des unstreitig 2210,38 ℳ betragenden Kaufpreises verpflichtet.

Unstreitig ist ferner die Beklagte auf den Kaufpreis von ihr empfangener Ware den Betrag von 87,56 ℳ der Klägerin schuldig geblieben. Zur Zahlung dieser 2297,94 ℳ nebst Zinsen hat das Landgericht die Beklagte verurteilt. Die Beklagte hatte aber nach der Klageerhebung der Klägerin 8,42 ℳ nebst Zinsen bezahlt, und ihre Gegenforderung von 87,56 ℳ ist, wie oben dargelegt ist, begründet. Zu dem Betrage von 95,98 ℳ ist mithin die Berufung der Beklagten begründet, im übrigen ist dieselbe zurückzuweisen. Unter Aufhebung der Kostenentscheidung des Landgerichts sind die Kosten des Rechtsstreits gemäß § 92 Z. P. O. verhältnismäßig zu teilen."

Dieses Urteil erscheint — und darin stimmen sehr hervorragende Juristen mit uns überein — höchst befremdlich. Nach den Gründen des reichsgerichtlichen Urteils und den Gutachten der Sachverständigen erwartet jeder die Abweisung der Klägerin. Statt dessen gelangt das Oberlandesgericht zu einer Verurteilung der Beklagten und begründet die Verurteilung kurz damit, daß **der Beklagten nach den Grundsätzen von Treu und Glauben und der Verkehrssitte** zugemutet werden müsse, die **ordnungsmäßige** Beladung selbst — allerdings auf Kosten der Klägerin — auszuführen. Wie dieser Satz mit dem Inhalt der Gutachten der Sachverständigen in Einklang zu bringen ist, ist wohl schwer verständlich. Dabei ist nicht ohne Interesse, daß das erste Urteil des Oberlandesgerichts Hamburg vom Reichsgericht deshalb aufgehoben war, weil nach dem wohlbegründeten reichsgerichtlichen Urteil das Berufungsgericht bei Auslegung der „franko-Waggon-Klausel" den Grundsatz, daß Verträge so auszulegen sind, wie Treu und Glauben mit Rück-

sicht auf die Verkehrssitte und Handelsgebräuche es erfordern, verletzt hat. Nun zieht das Berufungsgericht die Grundsätze von Treu und Glauben und der Verkehrssitte heran, aber in entgegengesetztem Sinne, d. h. gegen die Beklagte. Die Verletzung der Grundsätze von Treu und Glauben will das Oberlandesgericht auf seiten des Hüttenwerks darin erblicken, daß dieses die unordnungsmäßig beladenen Waggons nicht abgenommen hätte, obwohl es für das Hüttenwerk, für das am Empfangshafen eine Speditionsfirma die Wagengestellung besorgte, eine „leichte Mühe" gewesen sei, selber die überlasteten Waggons auf das richtige Gewicht zu bringen, also umzuladen, zu verwiegen usw. Diese Begründung findet aber in den tatsächlichen Verhältnissen keinerlei Stütze; denn in Wirklichkeit hat die Beklagte weder Leute, noch Einrichtungen, noch Gerätschaften an den in Frage kommenden Hafenplätzen. Die Beklagte hätte also in Erwartung etwaigen Verschuldens der für die Grubengesellschaft tätigen Reederei bei der Wagenbeladung besondere Abkommen über die Ausführung der Umladung mit ortsansässigen Firmen treffen müssen. Daß dies keinem Abnehmer zugemutet werden kann, liegt auf der Hand. Wäre aber tatsächlich die Umladung usw. für die Beklagte „ein leichtes" gewesen, welch außerordentlich geringe Mühe müßte dann die richtige Beladung für den Spediteur der Klägerin gewesen sein, der ortsansässig und mit den nötigen Arbeitskräften und Einrichtungen bestens versehen ist!

Eine Revision gegen dieses Urteil an das Reichsgericht war nicht mehr möglich, da infolge der inzwischen durch die jüngste Novelle zur Zivilprozeßordnung eingeführten Erhöhung der Beschwerdesumme auf 2500 ℳ das Streitobjekt diese Beschwerdesumme nicht mehr erreichte. Somit muß das Urteil nunmehr als summum jus hingenommen werden. Nach Lage der tatsächlichen Verhältnisse wäre es daher nur erwünscht, wenn das Reichsgericht in einem gleichgelagerten Prozeß mit höherer Revisionssumme noch einmal in die Lage käme, Recht zu sprechen.

Die Redaktion.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Reinigung von Roh- und Flußeisen mittels Chlor und Chlorverbindungen.

In Weddings Eisenhüttenkunde, 1. Aufl. 3. Bd., S. 281 ff. und S. 456 sind zahlreiche Vorschläge und Versuche erwähnt, die die Reinigung des Roh- und Flußeisens von schädlichen Elementen mittels Chlor und Chlorverbindungen zum Zweck haben. Die dort anschließende Kritik dieser Vorschläge ist durchaus abfällig, teils wegen der angeblichen Unwirksamkeit in chemischer Hinsicht, teils wegen der großen Flüchtigkeit der vorgeschlagenen Substanzen. Ich halte es aber für recht wahrscheinlich, daß mit Chlor oder Chloriden eine sehr weitgehende Reinigung des Eisens zu erreichen ist, und zwar ohne daß die Ausführung durch zu hohe Kosten verhindert würde.

Da die Verwendung von Chlor in elementarem Zustand, abgesehen von den Kosten, nicht tunlich ist und Chlor bei dem Eintritt in flüssiges Eisen sich mit diesem sofort zu Eisenchlorür vereinigen würde, so ist der Verwendung der Chloride des Eisens, $Fe Cl_2$ mit 55,9 % Cl, $Fe_2 Cl_6$ mit 65,5 % Cl, der Vorzug zu geben. Nach Wedding* hat man Kochsalz, Chlorammonium, Chlormagnesium, Chlorkalzium, Abraumsalze mit dem Windstrom in die Birne geblasen. Daß diese Substanzen hierdurch keine Verminderung des Schwefel-, Phosphor- oder Arsengehaltes im Eisen herbeiführen würden, war von vornherein so ziemlich sicher. Im Puddelofen sind auch Versuche mit Eisenchlorid und -chlorür, allein und mit anderen Substanzen gemischt, vorgenommen worden, ohne die gewünschten Resultate zu geben. Die von Wedding angegebenen Gründe für den Mißerfolg sind offenbar richtig: die große Flüchtigkeit der meisten Chloride und die Schwierigkeit, sie mit allen Teilen des Eisens in hinreichende Berührung zu bringen. Demnach wird die chemische Einwirkung gewisser Chloride auf die das Eisen verunreinigenden Elemente durchaus nicht bestritten, sondern es wird nur die Möglichkeit ihrer Anwendung im Betrieb bezweifelt.

Von den Patenten, die zwecks Reinigung von Eisen unter Mitwirkung von Chlorverbindungen genommen worden sind, mögen zwei erwähnt werden. Hunter (D. R. P. 78851*) erläutert sein Verfahren durch die Formeln

$$Ca(OCl)_2 + 2 HCl = CaCl_2 + 2 HClO$$
$$\text{dann } 2 HClO = H_2O + Cl_2O$$
$$\text{endlich } H_2O + Cl_2O = 2 HCl + 2 O.$$

Das wirksame Agens, sofern überhaupt eine Wirkung eintreten sollte, ist also hier der freiwerdende Sauerstoff.

* A. g. O.

* „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 5 S. 252.

Gemäß D. R. P. 92140* soll sich Chlorkalzium durch Natrium bei Anwesenheit von freiem Kalk so umsetzen, daß sich Chlornatrium, Kalzium und Chlor bilden. Dies kann unmöglich richtig sein, schon weil Kalzium neben freiem Chlor nicht bestehen kann. Der Vorgang ist jedenfalls vielmehr der, daß sich Chlornatrium und Kalzium bilden ohne Entstehung von freiem Chlor. Hierbei muß aber nach Ottos Lehrbuch der Chemie, bearbeitet von Michaelis, ein großer Ueberschuß von Natrium gegeben werden. Das Prinzip der Entschweflung wird bei diesem Verfahren das gleiche sein wie bei dem Saniter-Verfahren. Chlor tritt auch bei diesem nicht in chemische Aktion, wie aus den in „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 4 S. 167 und 1894 Nr. 8 S. 336 und 355 veröffentlichten Arbeiten hervorgeht.

Eisenchlorid und -chlorür würde man in Sodafabriken aus Eisenoxyd und Eisenkarbonat mit Hilfe von Salzsäuredämpfen sehr billig herstellen können, auch mittels Chlormagnesium oder auf andere Art. Verwendet man Eisenchlorid, so wird sich dieses beim Kontakt mit flüssigem Eisen in Eisenchlorür umsetzen, welches auf den im Eisen enthaltenen Schwefel, Phosphor, Arsen (Antimon) nach folgenden Formeln wirken soll:

$$FeCl_2 + 2S = Fe + S_2Cl_2$$

$$3FeCl_2 + 2P = 3Fe + 2PCl_3$$

$$3FeCl_2 + 2As = 3Fe + 2AsCl_3$$

Möglich wäre auch, daß sich Doppelverbindungen mit Eisenchlorür bilden.

Die große Flüchtigkeit des Eisenchlorürs, seine Gasform bei der Temperatur von flüssigem Eisen, ist für seine Anwendung ebensowenig ein Hindernis, wie die Gasform des Sauerstoffs für den Bessemerprozeß. Freilich muß für eine innige Berührung mit dem Eisen gesorgt werden, die nur dadurch zu erreichen ist, daß das Eisenchlorür in Blasen das flüssige Eisen passiert. Die Oberfläche der mehr oder weniger kugelförmigen Blasen ist das flüssige Eisen, ihr Inhalt das betreffende durch das Eisen passierende Gas. Je kleiner diese Blasen sind, desto besser für die Wirkung, die umgekehrt proportional deren Durchmesser ist, weil das Verhältnis der Oberfläche zum Inhalt von Kugeln sich umgekehrt proportional dem Kugeldurchmesser ändert. Ist dieses Verhältnis bei einer Kugel vom Durchmesser 2 beispielsweise 3, so ist dasselbe bei einer Kugel vom Durchmesser 20 nur 0,3. Beim Bessemern spielt dieses Verhältnis keine große Rolle, weil der Sauerstoff vom Eisen begierig aufgenommen wird, weil Sauerstoff bezw. Eisenoxydul im Eisen löslich ist. Wäre dies nicht der Fall, so würde die Möglichkeit der Ausführung des Bessemerprozesses sehr in Frage gestellt sein. Das Eisenbad selbst dient als Transportmittel des Sauerstoffs, der auf diese Weise zu den zu oxydierenden Elementen gelangt. Sonst würde sich in jeder Luftblase nur an deren Oberfläche in dünner Schicht Eisenoxydoxydul bilden und ein großer Teil des durch das Eisen geblasenen Sauerstoffes dieses unbenutzt verlassen. Ob Eisenchlorür in flüssigem Eisen löslich ist, ist mir nicht bekannt. Wenn man es dem Gebläsewind beimischt, so wird sich jedenfalls eine Eisenchlorsauerstoffverbindung bilden, die im Eisen vielleicht löslich ist.

Die oben durch hypothetische Formeln dargestellten Vorgänge, deren Unrichtigkeit soviel mir bekannt, nicht bewiesen ist, würden, wenn sie wirklich stattfinden, von großer Bedeutung werden können, wie die obigen Gleichungen ohne weiteres zeigen. Diesbezügliche Versuche würden ohne Schwierigkeit in der Weise gemacht werden können, daß durch ein feuerfestes Rohr auf den Boden eines mit flüssigem Eisen bekannter Zusammensetzung gefüllten Tiegels Chlorgas und Mischungen von Chlor mit atmosphärischer Luft und eventuell auch anderen bei der Temperatur des flüssigen Eisens gasförmigen Substanzen eingeleitet werden.*

Garrucha (Spanien). *Teichgräber.*

* Wir glauben, daß die obigen Ausführungen erheblichen Bedenken begegnen werden, weil dieselben auf einer reinen Vermutung beruhen. Es wird sich wohl auch kaum ein technischer oder finanzieller Vorteil bei der Anwendung von Chlor und Chloriden für die Eisenraffination nachweisen lassen.

Der Raffinationsprozeß ist ein Oxydationsvorgang und das billigste Oxydationsmittel ist der Luftsauerstoff. Wenn ein so schwaches Oxydationsmittel wie der Luftsauerstoff, der nichts kostet, für die Verbrennung der Nebenbestandteile ausreicht, dann kann kein anderes Oxydationsmittel erfolgreich damit in Wettbewerb treten. Ganz abgesehen von den Kosten für die Eisenchlorürmengen und für die Apparatur zur Verflüchtigung, dürfte die Handhabung der Chloride praktisch manche Unannehmlichkeiten mit sich bringen. Voraussichtlich würden in einem solchen Werke u. A. in ganz kurzer Zeit alle Maschinen usw. verrostet sein.

Die Redaktion.

* „Stahl und Eisen" 1897, Nr. 13 S. 547.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

5. September 1907. Kl. 18c, Sch 26 325. Verfahren zur Herstellung von nur teilweise gehärteten Gegenständen aus Schmiedeisen oder aus kohlenstoffarmen, zum Einsatz für Maschinenteile usw. geeigneten Stahlsorten. Albert Schantze, Berlin, Emdenerstr. 35.

9. September 1907. Kl. 1a, H 40 425. Doppelplansieb mit zwei übereinander liegenden Siebkästen, besonders für Gut von stengliger Struktur; Zus. zum Pat. 173 675. Friedrich Hempel, Berlin, Weidendamm 1a.

Kl. 24a, K 32 274. Einrichtung zur Rauchverzehrung mit Rückleitung der Rauchgase zur Feuerstelle. Robert Wolfingden Kilpatrick, Philadelphia; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 49f, W 24 908. Vorrichtung zum Schmieden von regelmäßig vieleckigen oder runden Werkstücken, insbesondere von vieleckigen Feilenkörpern in mehreren Gesenken nacheinander. Friedrich Wilhelm Wolff jr. und Ewald Wolff, Remscheid-Haddenbach.

Kl. 49f, W 26 784. Vorrichtung zum Schmieden von regelmäßigen vieleckigen oder runden Schmiedestücken, insbesondere von vieleckigen Feilenkörpern in mehreren Gesenken nacheinander; Zus. z. Anm. W 24 908. Friedrich Wilhelm Wolff jr. und Ewald Wolff, Remscheid-Haddenbach.

12. September 1907. Kl. 18a, J 9653. Doppelter Gichtverschluß mit einem den Schütttrichter umgebenden Wasserverschluß. Józef Jakobi, Olchowski-Werk, Rußl.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 18c, K 32 376. Verfahren und Vorrichtung zum Anlassen von Metallgegenständen, insbesondere Werkzeugen. Heinrich Krautschneider, Schlachtensee b. Berlin.

Kl. 40a, S 22 780. Verfahren zur Erschmelzung von Metallen durch Reduktion von Erzen mittels erhitzter reduzierender Gase im ständigen Kreislauf. Harcourt Tasker Simpson, Bilbao, und Augustin Emilio Bourcoud, Gijon, Span.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 40a, St 11 467. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Birnenöfen zum unmittelbaren Verblasen geschwefelter Erze. Dr. Otto Steinkopf, Ramsbeck i. W.

Kl. 48d, T 11 465. Verfahren zur Herstellung eines Schutzüberzuges von Eisenoxyduloxyd auf Eisen und Stahl. Charles Simpson Aitken Tatlock, Glasgow, Gr.-Britann.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

16. September 1907. Kl. 1a, M 28 460. Verfahren zur Verwertung geringwertiger Brennstoffe, insbesondere durchwachsener Kohle, Klaube- und Waschberge und Kohlenschlamm. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln, und Heinrich Schmick, Gelsenkirchen, Rhein-Elbestraße 37.

Kl. 40a, H 34 519. Einrichtung zum getrennten Ablassen geschmolzenen Metalles und der auf diesem schwimmenden Schlacke in gleichförmigem Strom. Henry Harris, Vancouver, Kanada; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. August 1907. Kl. 24i, Nr. 314 358. Flammofen mit Luft zuführender auswechselbarer Brücke. Idawerk m. b. H., Fabrik feuerfester Produkte, Krefeld-Linn.

Kl. 31b, Nr. 314 469. Zentrierrahmen für Formmaschinen mit Regelungsbüchsen für die Stifte. Heinr. Herring & Sohn, Milspe.

Kl. 31c, Nr. 314 622. Gießpfanne mit umlegbarem Abkrammbügel, gelenkig drehbar an der Pfanne angebracht. Ferdinand Hefter, Bünde i. W.

2. September 1907. Kl. 31c, Nr. 314 819. Kernstütze mit konisch auslaufendem Ansatzstift. Georg Eifert, Schmitten.

Kl. 49f, Nr. 315 100. Vorrichtung zum Richten von Eisenbahnschienen oder dergl., mit paarweise senkrechten und wagerechten Richtrollenachsen. Fa. Carl Klingelhöffer, Grevenbroich, Rhld.

9. September 1907. Kl. 49b, Nr. 315 402. Kaltsägemaschine mit auf der Antriebwelle angeordneter Stufenscheibe. Ewald Lambeck, Remscheid-Hasten-Hölterfeld.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 181 100, vom 21. Februar 1904. Wilhelm Klönne in Rath b. Düsseldorf. *Liegender Koksofen mit Zugwechsel und Wärmespeichern für die Verbrennungsluft.*

Jede Heizwand ist in bekannter Weise durch eine senkrechte Querwand *a* in zwei Hälften geteilt, in deren jeder mit Zugumkehr geheizt wird. Jede Hälfte besitzt zwei Wärmespeicher *b* für die Erhitzung der Luft, die durch Kanäle *c* mit zwei Sohlkanälen *d* verbunden sind, welche die erhitzte Luft der einen Heizwandhälfte durch Oeffnungen *e* zu-, und die Abhitze aus der andern Heizwandhälfte auf gleichem Wege ab- und dem zweiten Wärmespeicher zuführen. Dieser Luft- und Abhitzeführung entsprechend ist auch der Gaszuführungskanal in zwei unter jeder Heizwand hintereinander liegende Teile *f* und *g* geteilt, die gegeneinander abgeschlossen sind.

Kl. 49b, Nr. 181 584, vom 14. Dezember 1904. Ernst Langheinrich in Kalk b. Köln a. Rh. *Profileisenschere mit nach dem Trägerprofil profilierten Schneidemessern am geradlinig und schräg gegen den Träger geführten Messerschlitten und am Maschinenständer.*

Außer den zwei Paar festen Messern *a c* und *b d* ist sowohl im Messerschlitten *e* als auch im Maschinenständer *f* je ein Messer *g* und *h* beweglich gelagert. Letztere werden durch die Bewegung des Messerschlittens gegenüber dem Maschinenständer gegen die von den festen Messern nicht erfaßten Teile des Trägerprofils gedrückt und ungefähr mit dem Schnittbeginn gegenüber ihren festen Messern festgestellt, so daß der Schnitt mittels dreier im Messerschlitten gehaltener Messer *a c g* erfolgt, die gegen drei im Ständer gehaltene Gegenmesser *b d h* arbeiten.

Kl. 18a, Nr. 177306, vom 14. Dezember 1904. Giuseppe Cattaneo in Charlottenburg. *Einrichtung zum Trocknen von Gebläseluft für metallurgische Zwecke durch Abkühlung.*

Die zu trocknende Gebläseluft wird durch einen Raum *a* geleitet, in dem sie mit einer Kühlflüssigkeit dadurch in innige Berührung gebracht wird, daß diese nach Art der sogenannten Regenkühler über kaskadenförmig angeordnete und perforierte Blechstufen *b* niedertropft. Als Kühlflüssigkeit wird stark abgekühltes Salzwasser benutzt, welches die Luft stark abkühlt und sämtliche Feuchtigkeit an sich reißt. Die Kühlflüssigkeit bedarf demzufolge von Zeit zu Zeit der Konzentration.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 805041. C. P. Turner in Mc Keesport, Pa. *Anwärmofen.*

Die Vorwärtsbewegung der Blöcke erfolgt durch die Einwirkung zweier Treibzylinder. Unter dem Boden *a* des Ofens ist ein Rahmen angeordnet, der aus Längsträgern *b* aus I-Eisen und Querversteifungen *c* zusammengesetzt ist. Dieser Rahmen ist in Schienen *g* so geführt, daß er sich nur in senkrechter Richtung bewegen kann; er trägt Säulen *d*, die durch Oeffnungen *e* im Ofenboden hindurchtreten und mit Wasserkühlung versehen sind, Röhren *f* führen das Kühlwasser von einer Säule der andern zu. Durch ein Gestänge *h* mit dem Kolben eines Treibzylinders *i* in Verbindung stehende Hebel *j* ermöglichen die Hebung und Senkung des Rahmens. Auf den Säulen *d* ruhen wassergekühlte Rohre *k*, die außerhalb des Ofens in besonderen, auf dem Rahmen angeordneten Führungen *l* verschiebbar sind. Ein zweiter Treibzylinder *m* kann nun mittels des Doppelhebels *n* diese Röhren in wagerechter Richtung in Bewegung setzen. Durch ein Gestänge *o* sind die Bewegungen beider Zylinder zueinander in Beziehung gesetzt.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nun die, daß durch die Bewegung des Kolbens im Zylinder *i* der Rahmen mit den Säulen *d* und den Röhren *k* gehoben wird, bis schließlich die letzteren die Blöcke *p* anheben. Die Bewegung des Doppelhebels *n* durch den Kolben des Zylinders *m* schiebt darauf die Röhren *k* mit den darauf liegenden Blöcken vor, worauf sich der Rahmen wieder senkt und die Blöcke auf die Führungen *q* im Ofen abgelegt werden. Nachdem die Blöcke auf diese Weise die Erhitzungskammer des Ofens durchwandert haben, gelangen sie in eine Hilfserhitzungskammer *r*, wo die vollständige gleichmäßige Durchwärmung auch der Stellen, die vorher als Auflager der Blöcke gedient hatten, vor sich geht.

Nr. 819818. Clarence Taylor in Alliance, Ohio. *Masselnbrecher.*

Der Masselnbrecher besteht aus einem System von Doppelhebeln, die mittels eines durch eine beliebige Druckflüssigkeit, Dampf oder dergleichen bewegten Kolbens *a* beeinflußt werden. An die Kolbenstange *b* sind in *c* beiderseits Hebel *d* angelenkt, die in ihrer Mitte eine Klemmwalze *e* tragen. An den anderen Enden dieser Hebel sind zwei weitere Hebel *f* angelenkt, zwischen denen eine Brechwalze *g* angeordnet ist. Die freien Enden dieser Hebel *f* ruhen für gewöhnlich auf einem an dem Maschinenrahmen befestigten Klotz *h* in einer solchen Höhe, daß die Brechwalze *g* mit den dauernd umlaufenden Zuführungswalzen *i k l* eine Ebene bildet. Sobald die Massel so weit in die Maschine bewegt ist, daß sich ihr Vorderende über der Brechwalze *g* befindet, wird mittels des Steuerhebels *m* dem Kolben *a* von oben Druckflüssigkeit zugeführt und dadurch die Klemmwalze *e* herabbewegt, bis sie auf der Massel aufliegt. Bei weiterer Bewegung des Kolbens wird dann die Klemmwalze *e* zum Drehpunkt für das Hebelsystem, während die Brechwalze *g* die Massel von unten erfaßt und zwischen den Walzen *i* und *e* durchbricht.

Nr. 819538. Kirtland C. Gardner in Pittsburg, Pa. *Universalwalzwerk.*

Die neue Bauart des Walzwerkes hat den Zweck, die senkrechten Walzen möglichst nahe an den wagerechten anzuordnen und gleichzeitig deren Verstellung und Auswechslung zu vereinfachen. Vor den wagerechten Walzen *a a* ist ein an der Oberseite dachförmig gestalteter Träger *b* angeordnet, auf dem zweiteilige Rahmen *c* für die senkrechten Walzen *d* mittels seitlicher Druckschrauben *e* gleitend bewegt werden können. Die Rahmen *c* werden durch Schraubenbolzen *f* zusammengehalten und oben zwischen zwei an dem Walzengerüst *g* befestigten Trägern *h i*, die durch Bolzen verbunden sind, geführt. An den beiden Rahmen *c* sind Gabeln vorgesehen, die in mit den Antriebskegelrädern *k* verbundene Muffen eingreifen und diese entsprechend der Einstellung der Walzen *d* auf der Triebwerkswelle *l* verschieben.

Statistisches.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-September			
	1906 tons	1907 tons	1906 tons	1907 tons
Alteisen	27 941	20 594	125 367	133 041
Roheisen	62 589	72 947	1 165 057	1 155 198
Eisenguß	2 551	3 291	6 330	4 297
Stahlguß	2 099	2 201	1 127	838
Schmiedestücke	716	1 345	724	918
Stahlschmiedestücke	8 799	4 607	1 692	2 081
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	83 594	45 669	108 872	122 669
Stahlstäbe, Winkel und Profile	47 843	15 515	136 869	178 533
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	31 294	30 023
Schmiedeisen, nicht besonders genannt	—	—	37 101	38 540
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	399 668	220 491	6 760	12 178
Träger	115 830	67 363	83 197	78 399
Schienen	9 422	13 082	347 501	337 005
Schienenstühle und Schwellen	—	—	52 829	70 527
Radsätze	905	1 193	28 592	34 848
Radreifen, Achsen	3 735	2 103	9 522	19 913
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	60 695	50 540
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	56 033	27 310	136 067	183 012
Desgleichen unter 1/8 Zoll	15 186	11 551	55 535	51 898
Verzinkte usw. Bleche	—	—	323 841	364 342
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	47 663	53 572
Verzinnte Bleche	—	—	272 944	299 892
Panzerplatten	—	—	7	575
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	44 112	45 159	32 638	40 316
Drahtfabrikate	—	—	37 858	36 419
Walzdraht	35 660	24 072	—	—
Drahtstifte	32 266	28 772	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	7 474	5 612	22 464	22 021
Schrauben und Muttern	4 024	3 370	16 671	19 878
Bandeisen und Röhrenstreifen	10 350	11 956	31 964	39 821
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	9 377	13 938	83 891	90 259
Desgleichen aus Gußeisen	2 202	2 860	127 440	167 337
Ketten, Anker, Kabel	—	—	25 289	25 096
Bettstellen	—	—	13 461	13 620
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	20 549	18 780	53 535	61 354
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 002 925	663 781	3 484 797	4 135 960
Im Werte von £	6 650 231	5 097 276	29 177 245	36 103 728

Großbritanniens Roheisenerzeugung und Hochöfen im ersten Halbjahre 1907.*

Die Roheisenerzeugung Großbritanniens belief sich in der ersten Hälfte dieses Jahres auf 5 277 827 t gegenüber 4 983 911 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 4 695 544 t im ersten Halbjahre 1905. Auf die einzelnen Bezirke des Vereinigten Königreiches verteilten sich die genannten Mengen wie folgt:

	Erstes Halbjahr		
	1905 t	1906 t	1907 t
Schottland	681 126	701 853	746 760
Cleveland	1 148 586	1 266 247	1 311 463
Durham	506 415	487 987	585 858
West-Cumberland	444 534	435 496	542 939
Lancashire	286 718	349 510	316 679
Süd-Wales	453 099	453 488	442 982
Derbyshire	176 360	198 610	203 618
Süd-Staffordshire	213 539	232 663	224 156
Nord-Staffordshire	111 469	139 341	155 944
Notts- und Leicestershire	162 516	155 512	160 832
Süd- und West-Yorkshire	137 397	136 609	173 908
Lincolnshire	181 691	212 484	212 104
Northamptonshire	127 198	138 068	131 688
Nord-Wales	33 373	76 043	68 897
Shropshire	31 523		
Insgesamt	4 695 544	4 983 911	5 277 827

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 4. Oktober, S. 1289. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 6 S. 211 und Nr. 12 S. 423.

Nach Sorten getrennt gestaltete sich die britische Roheisenerzeugung des verflossenen halben Jahres, verglichen mit den ersten sechs Monaten 1906, in nachstehender Weise:

	Erstes Halbjahr	
	1906 t	1907 t
Frischerei- u. Gießereiroheisen	2 182 645	2 332 653
Hämatit	2 041 423	2 136 900
Stahleisen	640 750	636 358
Spiegeleisen usw.	119 093	171 916
Insgesamt	4 983 911	5 277 827

Die Zahl der am 30. Juni d. J. vorhandenen in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen, nach Be-

zirken zusammengestellt, geht aus nachstehender Uebersicht hervor:

Bezirk	Anzahl der Hochöfen durchschnittlich im Betrieb	durchschnittlich außer Betrieb	überhaupt vorhanden
Schottland	$94\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	102
Cleveland	60	16	76
Durham	30	9	39
West-Cumberland . . .	27	14	41
Lancashire	17	20	37
Süd-Wales	19	20	39
Lincolnshire	14	1	15
Notts- u. Leicestershire	$16\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	20
Northamptonshire . . .	12	6	18
Derbyshire	29	1	30
Süd-Staffordshire . . .	20	14	34
Nord-Staffordshire . .	16	13	29
Süd- u. West-Yorkshire	16	5	21
Shropshire, Nord-Wales usw.	7	4	11
Insgesamt	378	134	512

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 1435.)

In einem Vortrag

über gehärtete Stähle

nennt **Percy Longmuir** die Tätigkeit des gehärteten Stahles als arbeitendes Werkzeug auch seine letzte ausschlaggebende Prüfung. Damit gibt er der Mangelhaftigkeit unserer Untersuchungsmethoden für gehärtete Stähle mit Recht Ausdruck. Denn wenn es auch leicht ist, einem Stahl die genügende Härte zu verleihen, so ist es doch schwer, ihn gleichzeitig von Rissen, Sprüngen, Sprödigkeit oder von unerwünschten Verkrümmungen infolge des Härtens freizuhalten. Die Härteprüfung allein ist also zur Beurteilung des gehärteten Stahles ungenügend, und diese Tatsache ist in der Literatur des Härtens nicht genug gewürdigt worden. Mit der metallographischen Prüfung steht es nicht besser, denn bis jetzt konnte noch keine metallographische Arbeit die geringsten Dienste als Führer bei der Wärmebehandlung der Schnelldrehstähle leisten, und bei derjenigen der Kohlenstoffstähle mit wenig Ausnahmen ebenfalls nur geringfügige Stützpunkte bieten. Um diese Lücke in der Kenntnis wenigstens der Kohlenstoffstähle auszufüllen, hat Longmuir eine große Anzahl von Versuchen mit in der Praxis gehärteten Werkzeugen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes angestellt.

Es hat sich nun gezeigt, daß gut gehärtete und für ihren besonderen Zweck als brauchbar befundene Werkzeuge bei gleichem Kohlenstoffgehalt und gleicher Wärmebehandlung auch dieselbe Struktur hatten. Je nach dem Kohlenstoffgehalt sind ihre Gefügebestandteile Ferrit und Hardenit, Hardenit oder Hardenit und Zementit. Die besondere Gruppierung dieser Bestandteile wechselte je nach der Art der Wärmebehandlung. Andere Gefügebestandteile wurden in ihnen nicht angetroffen, und nicht eine einzige Struktur zeigte ein scharf gekennzeichnetes Bild. Schlecht gehärtete Stähle dagegen zeigten eine sehr mannigfaltige, aber immer scharf charakterisierte Struktur. Man bemerkte bei ihnen eine unendliche Zahl verschiedener Bilder, die eine große Fülle von martensitischen, austenitischen oder troostitischen Feldern aufweisen. Die Mehrzahl dieser Stähle war glashart, aber weder zum Schneiden noch gegen ihre gewöhnliche Abnutzung widerstandsfähig genug.

× 1000
Abbildung 1.
Kohlenstoffstahl mit 1,15 % C. Auf 1000° erhitzt, bei 1000° abgeschreckt.

× 1000
Abbildung 2.
Kohlenstoffstahl mit 1,15 % C. Auf 1000° erhitzt, bei 1000° abgeschreckt.

× 1000
Abbildung 3.
3,4 % C. Auf 1000° erhitzt, bei 1000° abgeschreckt.

× 1000
Abbildung 4.
3,4 % C. Auf 1000° erhitzt, bei 1000° abgeschreckt.

Beim Vergleich dieser Resultate ergab sich, daß das Kennzeichen eines gut gehärteten Stahles sein Mangel an einer bestimmt ausgeprägten Struktur ist, wogegen der Grundzug eines fehlerhaft gehärteten Stahles die Gegenwart einer wohlausgeprägten Struktur ist.

Diese mit fabrikmäßig gehärteten Werkzeugen angestellten Versuche wurden vom Verfasser durch eine Reihe von Laboratoriumsversuchen mit Stählen

von verschiedenem Kohlenstoffgehalt vervollständigt. Das Ergebnis dieser Versuche läßt sich am besten durch dasjenige darstellen, welches mit einem Tiegelstahl mit 1,15 % Kohlenstoff, 0,09 % Silizium, 0,19 % Mangan, 0,02 % Schwefel und 0,02 % Phosphor erzielt wurde. Die etwa 12,5 × 12,5 × 10 mm großen Stäbe wurden bei verschiedenen Temperaturen gehärtet, darauf sehr sorgfältig unter Anwendung der Wasserkühlung geschliffen, feucht poliert und mit einprozentiger alkoholischer Pikrinsäurelösung geätzt.

Der bis 1000° C. erhitzte und bei dieser Temperatur abgeschreckte Stab bot schon bei geringer Vergrößerung ein äußerst mannigfaltiges, abwechslungsreiches Strukturbild, dessen Verschiedenartigkeit natürlich bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen noch erheblich zunahm (Abbildung 1 und 2). Der bis 1000° C. erhitzte und bei 700° C. abgeschreckte Stahl zeigte eine ähnliche abwechslungsreiche Struktur. Der bis 1000° C. erhitzte und bei 800° C. abgeschreckte Stab dagegen hatte über die ganze Fläche des Schliffes ein und dasselbe gleichartige Gefüge. Es entsprach dem richtig gehärteten Material.

Sowohl die Stähle mit mehr als auch die mit weniger Kohlenstoffgehalt boten, wie obiger Tiegelstahl, nur bei gewissen Temperaturen ein gleichartiges, in allen Teilen des Stabes vorhandenes Strukturbild, während die Härtung bei allen anderen Temperaturen ein gröberes, im Bilde sehr abwechslungsreiches Gefüge erzeugten.

Auch mit Stäben gleicher Abmessung von weißem Gußeisen, das 3,4 % gebundenen Kohlenstoff, keinen Graphit, 0,03 % Silizium, 0,03 % Mangan, 0,01 % Schwefel und 0,01 % Phosphor enthielt, hatte Verfasser Versuche angestellt, die ähnliche Ergebnisse lieferten, wie die Versuche mit den Stählen. Die Struktur der auf 1000° C. erhitzten und dann abgeschreckten Probe ist so mannigfaltig, daß nicht zwei Gesichtsfelder im Mikroskop dasselbe Aussehen zeigen (Abbild. 3 und 4).

Longmuir schließt aus diesen Versuchen, daß das Mikroskop sehr gute Dienste in der Beurteilung gehärteter Materialien leisten könne. Die ideale Struktur (oder Strukturlosigkeit) des gehärteten Stahles wird nur in einer bestimmten Temperaturzone erreicht, die je nach Zusammensetzung des Stahles und Größe des zu härtenden Stückes verschieden ist. Die Härtung bei Temperaturen außerhalb dieser Zone erzeugt ein mehr oder weniger kristallinisches Gefüge, das sich in den kleinsten Querschnitten der Stücke schon von Gesichtsfeld zu Gesichtsfeld ändert. *Mars.*

Professor Friedr. Berwerth-Wien sprach über

Stahl und Meteoreisen.

Veranlassung zu diesem Vortrag bot die reichhaltige Meteoritensammlung des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, in welcher 615 verschiedene Meteoritenfunde mit 2075 Stücken vertreten sind, deren Gesamtgewicht 3 463 299 g (oder fast 3½ t) beträgt. An Eisenmeteoriten allein sind 2 677 899 g, von 232 Fundorten stammend, vorhanden. Der Redner behandelte in eingehender Weise das Kleingefüge des Meteoreisens und stellte interessante Vergleiche zwischen diesem und der Mikrostruktur des Stahles an, indem er sich sowohl auf eigene Forschungen als auch auf ältere Arbeiten von Professor Arnold und Mc William sowie auf die Untersuchungen von Osmond und Cortand bezog. *O. V.*

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die Gefügebestandteile gehärteter Stähle.

Das letzte Heft des „Bulletin de la Société de l'industrie minérale“ (1907, 3. livraison) bringt eine umfangreiche, mit zahlreichen mehr oder weniger guten Mikrophotogrammen erläuterte Abhandlung von Pierre Breuil, betitelt: „Recherches sur les constituants des aciers trempés, effectuées au Laboratoire d'essais du Conservatoire national des Arts et Métiers à Paris.“

Wie Verfasser mitteilt, galt die Arbeit in ihren Grundzügen bereits im September 1905 als abgeschlossen, und nur Gründe persönlicher Natur waren der Anlaß zu der Verzögerung ihrer Veröffentlichung. Die Untersuchungen erstrecken sich in der Hauptsache auf sechs Stahlsorten folgender Zusammensetzung:

C %	Si %	S %	Mn %	P %
1,80	0,15	0,006	0,15	0,012
1,40	0,10	0,006	0,10	0,012
1,20	0,15	—	0,20	—
0,85	0,15	—	0,20	—
0,70	0,338	0,053	0,530	0,077
0,38	0,222	0,038	0,360	0,041

Ferner wurden noch einige Sorten Guß- und Schmiedeeisen, sowie einige Spezialstähle in den Bereich der Untersuchungen gezogen. Nach einer eingehenden Darlegung seiner Versuchsanordnungen beschreibt Breuil im einzelnen die Resultate der Versuche selbst und gibt zum Schluß eine Zusammenfassung der Ergebnisse und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen. Die Untersuchungen bieten insofern besonderes Interesse, als sie dem Verfasser Veranlassung zu einer neuen Hypothese geben, der Hypothese von der Anwesenheit freien Kohlenstoffs in gehärteten Stählen. Breuil nimmt die Vorgänge beim Erhitzen der Eisenkohlenstofflegierungen folgendermaßen an: Gegen 700° körnt sich der Perlit. Der eine Bestandteil, A-Zementit (so genannt zum Unterschied von dem freien Zementit der hypereutektischen Stähle, welcher B-Zementit genannt wird), beginnt sich in dem andern Bestandteil, Ferrit, aufzulösen. Gleichzeitig zerfallen die größeren Körner, welche sich nicht so leicht auflösen, unter Abgabe von freiem Kohlenstoff. Dieser freie Kohlenstoff ist jener dunkle Gefügebestandteil, welcher von früheren Forschern als Troostit bezeichnet wird. Unter dem Mikroskop ist er nicht ohne weiteres sichtbar, weil er durch das Polieren von der Oberfläche des Probekörpers weggerissen wird. Sobald man jedoch mittels eines Aetzmittels ein wenig Eisen von der Oberfläche der polierten Probe in Lösung bringt, so tritt der freie Kohlenstoff zutage. Letzterer begleitet stets den A-Zementit, welcher im Begriff ist, sich aufzulösen. In dieser begonnenen, aber noch unvollständigen Lösung wird ein bisher noch nicht definierter Gefügebestandteil erblickt, für welchen der Name „Osmondit“ vorgeschlagen wird. Zwischen 700° und 1050° schreitet die Auflösung des A-Zementits im Eisen fort. Sie erstreckt sich in allen Stählen auf die ganze ferritische Grundmasse. Sobald der A-Zementit aufgelöst ist, verschwindet auch der Troostit. Bei 1050° ist sämtlicher A-Zementit aufgelöst. Eine höhere Erhitzung kann also bei den hypoeutektischen und eutektischen Stählen keine Aenderung mehr hervorrufen. Die entstandene Lösung wird für die hypoeutektischen Stähle als „Martensit“, für die eutektischen Stähle als „Hardenit“ bezeichnet.

Die Auflösung des B-Zementits der hypereutektischen Stähle hat bei 1050° begonnen, ist jedoch für Stähle mit 1,4 und 1,8 % Kohlenstoff noch nicht voll-

endet. Der Auflösung geht, ähnlich wie beim A-Zementit, eine Dissoziation unter Abscheidung von freiem Kohlenstoff, welcher in diesem Falle Graphit genannt wird, vorher. Bei etwa 1200° ist bei Stahl mit 1,4 % Kohlenstoff die Auflösung nahezu vollständig, während dagegen bei Stahl mit 1,8 % Kohlenstoff noch freier B-Zementit vorhanden ist. Die entstandene Lösung wird als „Austenit" bezeichnet. Letzterer ist also eine Lösung von B-Zementit in Hardenit.

Die Gefügebestandteile der erwähnten sechs Stahlsorten bei verschiedenen Wärmebehandlungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Behandlung		0,38 % C	0,70 % C	0,85 % C	1,20 % C	1,40 % C	1,80 % C
Abgeschreckt bei	1300°	Martensit	Martensit	Hardenit	Hardenit	Austenit + Graphit	Austenit + B-Zementit + Graphit
	1200°	Martensit	Martensit	Hardenit	Hardenit	Austenit + Graphit	Austenit + B-Zementit + Graphit
	1050°	Martensit	Martensit	Hardenit	Hardenit	Austenit + B-Zementit + Graphit	Austenit + B-Zementit + Graphit
	850°	Martensit	Martensit	Osmondit + Troostit	Osmondit + Troostit	Osmondit + Troostit + B-Zementit	Osmondit + Troostit + B-Zementit
	750°	Osmondit + Troostit + Ferrit	Osmondit + Troostit	Osmondit + Troostit	Osmondit + Troostit	Osmontit + Troostit + B-Zementit	Osmondit + Troostit + B-Zementit
	650°	Sorbit oder Perlit + Ferrit	Sorbit oder Perlit + Ferrit	Sorbit	Sorbit + wenig B-Zementit	Sorbit + B-Zementit	Sorbit + B-Zementit
Anlieferungszustand, geschmiedet		Sorbit + Ferrit	Sorbit + Ferrit	Sorbit	Sorbit + wenig B-Zementit	Sorbit + B-Zementit	Sorbit + B-Zementit
Bei hoher Temperatur ausgeglüht		Perlit + Ferrit	Perlit + Ferrit	Perlit + B-Zementit	Perlit + B-Zementit	Perlit + B-Zementit	Perlit + B-Zementit + Graphit

In einem Nachwort, datiert vom 1. Oktober 1906, bespricht Breuil die Untersuchungen von E. Heyn und O. Bauer* über denselben Gegenstand, deren Veröffentlichung in die Zeit zwischen der Beendigung seiner eigenen Untersuchungen und ihrer Drucklegung fällt. Bekanntlich hat Heyn einen Gefügebestandteil der Eisen-Kohlenstofflegierungen als solchen wohl definiert und ihm gleichfalls den Namen „Osmondit" beigelegt. Breuil versucht nun seine Versuchsresultate mit denen von Heyn in Einklang zu bringen und vor allem nachzuweisen, daß die beiden Gefügebestandteile, welche zufällig mit dem gleichen Namen „Osmondit" bezeichnet wurden, tatsächlich identisch seien. Verfasser hält diesen Nachweis für erbracht, doch muß dieser Behauptung widersprochen werden. Er gelangt zu seinem Schluß infolge irrtümlicher Auffassung der Heynschen Abhandlung. Er behauptet nämlich, Heyn habe die Anwesenheit freien Kohlenstoffes im abgeschreckten und angelassenen Stahl nachgewiesen. Hiervon ist jedoch in der Heynschen Abhandlung nichts gesagt. *— ler.*

Konstruktionsgrundlagen für den Bau von Kraftwagen.**

Von den erstaunlichen Fortschritten der Automobiltechnik in den wenigen Jahren ihres Bestehens legten die glänzenden Ausstellungen in Berlin (1906) sowie die gleichzeitig in London und Paris abgehaltenen beredtes Zeugnis ab. Die Summe der im Jahre 1905 in den verschiedenen Ländern hergestellten Wagen zeigt, welch riesigen Umfang die Kraftwagenindustrie erreicht hat: es wurden etwa 195 000 Wagen erzeugt, die schätzungsweise einen Wert von 1170 Millionen Mark darstellen. In dieser jungen Industrie finden etwa 3 bis 4 Millionen Menschen Beschäftigung. Amerika marschierte bei dieser Erzeugungszahl mit etwa 60 000 Wagen an der Spitze, dasselbe Land, dessen Kraftwagenbau im Jahre 1901 noch kaum in die Erscheinung trat. Es folgen dann Frankreich, England, Deutschland, Italien, Belgien mit je rund 55 000, 28 000, 21 000, 19 000, 12 000 hergestellten Kraftwagen.

Ohne hier näher auf die interessanten Einzelheiten bezüglich Konstruktion usw. eingehen zu können, soll nur der dem Konstruktionsmaterial gewidmete Teil der Ausführungen wiedergegeben werden:

Die im Automobilbau benutzten Materialien sind recht zahlreich und dem allgemeinen Maschinenbau ungewohnt, da die Hüttenwerke in den letzten Jahren, den Forderungen des Automobilbaues Folge leistend, vollständig neue Stahlarten durch besondere Legierungen mit Nickel und Chrom geschaffen haben, die bei außerordentlich hoher Festigkeit und großer Dehnung mit den Abmessungen soweit herabzugehen gestatten, wie es der Ingenieur in anderen Zweigen der Industrie kaum für möglich halten würde. In Abbildung 1 ist ein Zahnrad dargestellt, wie es, für dieselbe Festigkeit berechnet, einmal bei gewöhnlichem Bessemerstahl und das andere Mal bei Krupp-Spezialstahl E F 60 O/Z zu bemessen wäre.

St. u. E. 891

Abbildung 1.

Abbildung 2 gibt die zulässigen Beanspruchungen einiger im Automobilbau verwendeten Materialien an. Die Zusammenstellung ist in der üblichen Weise für drei verschiedene Belastungsarten: ruhende, schwellende und wechselnde, vorgenommen. Wenn man z. B. die

* E. Heyn und O. Bauer: „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls". Mitteilungen a. d. Königl. Materialprüfungsamt 1906 Heft 1 oder „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 778.

** Nach einem Vortrag von E. Valentin vor dem Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. Vergl. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907 Nr. 34 S. 1325.

Linie des gewöhnlichen Siemens-Martinstahls (6), wie er im allgemeinen Maschinenbau mit Erfolg verwendet wird, mit dem Kruppschen Spezial-Nickelstahl (11) vergleicht, so staunt man über den Unterschied in der Festigkeit und über die Fortschritte, die die Stahlherstellung in den letzten zehn Jahren gemacht hat.

Gußeisen wird heute nur noch für Motorzylinder, Kolben und Bremsbacken und in einigen Jahren vielleicht überhaupt nicht mehr benutzt. Um möglichst dichten Motorguß zu bekommen, gießt man Zylinder und Kolben mit einem oft 20 bis 30 cm hohen verlorenen Kopf. Stahlguß wird noch sehr viel verwendet; man ist aber in letzter Zeit bestrebt, viele Teile möglichst einfach zu gestalten, damit man die wenig zuverlässigen Gußstücke durch im Gesenk gepreßte Schmiedestücke ersetzen kann; denn der Stahlguß bereitet dem Automobilkonstrukteur wegen des häufigen Auftretens von

Abbildung 2.

Zulässige Beanspruchungen:

1. Aluminiumguß
2. Phosphorbronze
3. Stahlguß
4. Schmiedeisen
5. Flußeisen
6. Flußstahl
7. Kruppstahl A 7 J / Z
8. " A 12 P / Z
9. " C 460 / Z
10. " EP 36 O / Z schwach gehärtet
11. " Nickelstahl 12 %
12. " EF 36 O / Z stärker gehärtet
13. " 8 J H / Z gehärtet
14. " E F 60 O / Z

St. u. E. 392

Gußblasen und der Schwierigkeit, geringe Wandstärken innezuhalten, manche trübe Stunde. Auf keinen Fall darf Stahlguß für Achsen, Steuerteile, Kurbelwellen, Pleuelstangen, kurz für alle Teile, die einer besonders hohen oder wechselnden Beanspruchung unterliegen, angewandt werden. Für kleinere Teile: Lager, Schalen und dergleichen, wird auch Bronze häufig benutzt. Für größere Stücke, die keiner allzu hohen Beanspruchung ausgesetzt sind, wie Gehäuse, Lagerböcke und dergleichen, bietet sich im Aluminium ein wegen seines geringen spezifischen Gewichtes vorzüglich für den Automobilbau geeignetes Material dar. —

Einem Vortrage* von **Elwood Haynes** entnehmen wir noch einige Angaben, die zur Ergänzung obiger Mitteilungen dienen können. Haynes gibt folgende Zusammenstellung von Materialien, wie sie sich nach seinen Erfahrungen im Automobilbau bewährt haben: 1. für hintere Laufachsen Nickelstahl mit 4 bis 5 % Nickel und mit weniger als 0,3 % Kohlenstoff; 2. für vordere Laufachsen, Antriebswellen usw. Vanadiumstahl; 3. für Zahngetriebe Nickelchromstahl, völlig gehärteter oder durch Einsetzen gehärteter weicher Nickelstahl; 4. für gekröpfte Wellen Nickelstahl oder Vanadiumstahl; 5. für Rahmenteile Siemens-Martinstahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, weicher Nickelstahl oder Nickelchromstahl; 6. für alle anderen Teile ein guter Siemens-Martinstahl mit etwa 0,4 % Kohlenstoff. Die Anwendung von Bronze soll auf untergeordnete Teile beschränkt bleiben. *O. P.*

* „The Engineering Review", Sept. 1907, S. 189.

Erweiterung und Vervollständigung des preußischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1907.

Das Eisenbahngesetz vom 29. Mai 1907 sieht zur Befriedigung der außerordentlichen Geldbedürfnisse der Staatseisenbahnverwaltung vor:

	ℳ
I. Zur Herstellung neuer Eisenbahnen	111 204 000
II. Zur Anlage des zweiten, dritten, vierten und fünften Geleises und zu den dadurch bedingten Geleisveränderungen auf den Bahnhöfen	71 630 000
III. Zur Herstellung verschiedener Eisenbahnverbindungen	24 455 000
IV. Zur Beschaffung von Betriebsmitteln für im Bau befindliche Eisenbahnen	10 000 000
V. Zur Förderung des Baues von Kleinbahnen	5 000 000
Zusammen	222 289 000

Zu I. Herstellung neuer Eisenbahnen:

a) zum Bau von Hauptbahnen

1. Von Idaweiche nach Tichau	2 076 000
2. Von Nauen nach Oranienburg	10 100 000
3. Von Oberhausen über Hamborn und Walsum nach Wesel	12 600 000

b) zum Bau von Nebeneisenbahnen:

1. Nikolaiken—Arys	3 264 000
2. Friedland—Bartenstein	2 900 000
3. Schlawe—Stolpmünde	4 500 000
4. Schneidemühl—Czarnikau	4 550 000
5. Schildberg—Deutschhof	2 530 000
6. Sohrau—Jastrzemb	3 000 000
7. Gr.-Strehlitz—Wossowska	2 900 000
8. Sommerfeld—Krossen	3 940 000
9. Niederpöllnitz—Münchenbernsdorf	1 080 000
10. Bad Harzburg—Oker	1 430 000
11. Geisa—Tann	932 000
12. Zimmerbroda—Gemünden	4 420 000
13. Buhlen—Korbach	8 525 000
14. Scheide—Wester-Satrup	1 200 000
15. Altenhundem—Berkelbach	5 330 000
16. Albshausen—Grävenwiesbach	6 230 000
17. Grenzau—Hillscheid	1 810 000
18. Dümpfeld—Düsseldorf	13 243 000
19. Bitburg—Irrel	3 451 000
c) Zur Beschaffung von Betriebsmitteln	11 193 000
Zusammen	111 204 000

Die Gesamtlänge der neuen Bahnen beträgt ungefähr 521,6 km; davon kommen auf die Provinzen

a) im Osten:	km	b) im Westen:	km
Ostpreußen	57,1	Sachsen	—
Westpreußen	—	Schleswig-Holstein	12,9
Pommern	35,4	Hannover	0,5
Posen	66,6	Westfalen	22,8
Schlesien	53,2	Hessen-Nassau	48,0
Brandenburg	74,5	Rheinprovinz	103,0
Zusammen	286,8	Zusammen	187,2

	km
auf außerpreußische Bahnen	47,6
a) und b) zusammen	474,0
Insgesamt	521,6

Vervollständigung des Eisenbahnnetzes nach dem Extraordinarium für das Jahr 1907:

	ℳ
Umgestaltung von Eisenbahnanlagen	26 860 000
Erweiterung der Personen- und Güterbahnhöfe	23 490 000
Erweiterung der Rangierbahnhöfe	4 280 000
„ „ Lokomotiv- und Wagenwerkstätten	6 762 000
Erweiterung der Geschäftsgebäude	950 000
Verstärkung der Brücken	1 400 000
Verbesserung d. Steigungsverhältnisse	700 000
Einführung des Hauptbahnbetriebes auf der Strecke Münster—Gronau	315 000
Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden und Schneeverwehungen	1 000 000
Herstellung elektr. Sicherungsanlagen	3 500 000
Herstellung von schwerem Oberbau	15 000 000
Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Beamte in den östlichen Bezirken	1 500 000
Vermehrung der Betriebsmittel für die bereits bestehenden Staatsbahnen	50 000 000
Zur Verfügung für Grunderwerb	1 400 000
„ „ „ unvorhergesehene Ausgaben	2 500 000

Die vereinigten preußisch-hessischen Bahnstrecken umfaßten im Rechnungsjahre 1906:

	km
a) für eigene Rechnung verwaltete Strecken	35 450
b) für mitbetriebene fremde Strecken	1
c) für fremde Rechnung verwaltete Strecken	74
Zusammen	35 525
Dazu verpachtete Strecken	126
Insgesamt	35 651

(„Verkehrs-Korrespondenz“ 1907, Nr. 34.)

Ausnahmefrachtsätze für Phosphatkreide.

Der ständige Ausschuß des Bezirkseisenbahnrates Köln war von der Eisenbahndirektion zur gutachtlichen Aeußerung darüber aufgefordert worden, ob die Aufnahme von Phosphatkreide in den „Ausnahmetarif für Eisenerz usw. zum zollinländischen Hochofenbetriebe“ ohne Schädigung anderer Interessen, etwa derjenigen der Kalkindustrie, zu befürworten sei. Die Frage wurde in der Sitzung des genannten Ausschusses, die am 4. d. M. unter dem Vorsitze des Eisenbahndirektions-Präsidenten Schmidt in Köln stattfand, bejaht.

Die Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen.

Herr Dr. Eugene Haanel, Superintendent of Mines, Ottawa, macht mich darauf aufmerksam, daß in dem unter obiger Ueberschrift erschienenen Aufsatze („Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 35 S. 1256 bis 1263) einige Angaben der Berichtigung bedürfen:

1. Die Versuche in Sault-Ste.-Marie sind unter gemeinsamer Leitung von Héroult und Haanel ausgeführt worden.

2. Die in Abbildung 3 bis 5 (S. 1258) wiedergegebene Ofenkonstruktion ist eine Idee Haanels, modifiziert in Einzelheiten von Héroult, gezeichnet von Haanel; der Doppelschachtofen ist also nicht als Héroult-Ofen, sondern nach Patent Haanel-Héroult zu bezeichnen. Er wurde schon vor Ausführung der kanadischen Versuche entworfen.

B. Neumann.

Bücherschau.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. IV. Band. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt. Geb. 30 ℳ.

Die Worte der Anerkennung, mit denen wir den früheren Bänden der vorliegenden technischen Enzyklopädie gerecht zu werden versucht haben,* entheben uns der Notwendigkeit, nochmals auf die Vorzüge des Werkes und die Verbesserungen, die es in der jetzigen Gestalt, verglichen mit der ersten Auflage, erfahren hat, näher einzugehen. Das gilt um so mehr, als der vierte, die Stichworte „Feuerungsanlagen“ bis „Haustelegraphen“ umfassende Band weder an gewissenhafter Durcharbeitung des Stoffes noch an zeitgemäßer Erweiterung des Inhaltes und sorgfältiger Ausstattung seinen Vorgängern irgendwie nachsteht. Daß trotzdem der kritische Leser hin und wieder, ungeachtet der zahlreichen Artikel, die ihm besonders gefallen, auch noch Wünsche für eine spätere Neuauflage äußern wird, darf bei einem derartig groß angelegten Lexikon mit einem vielköpfigen Stabe von Mitarbeitern weder überraschen, noch soll es den Wert der ganzen Arbeit herabsetzen, vielmehr nur dazu beitragen, das Werk mit der Zeit immer vollkommener zu gestalten. In diesem Sinne und unter Wahrung der alphabetischen Ordnung auf Einzelheiten eingehend, möchten wir hier auf Grund einer genauen Durchsicht des Bandes u. a. folgendes erwähnen: Gleich der erste Artikel, in dem C. Cario die Feuerungsanlagen behandelt, muß als eine inhaltlich sehr gute und seinem Umfange nach durchaus angemessene Darstellung des Gegenstandes bezeichnet werden. Dasselbe gilt von dem für den Eisenhüttenmann besonders wichtigen Stichwort Flußeisen. Auffallend ist dagegen, daß zwischen beiden Artikeln die Fittings unerwähnt geblieben sind, während man unserer Ansicht nach ganz unnötigerweise Findelhäuser aufgenommen hat. Nicht weniger als 41 Seiten Text werden dann den Fräsern und Fräsmaschinen gewidmet; ohne deren hohe Bedeutung namentlich für den Maschinenbau verkennen zu wollen, glauben wir doch, daß eine derartig umfassende Bearbeitung über den eigentlichen Zweck eines technichen Wörterbuches hinausgeht und, wie wir weiterhin auch finden werden, an anderen Stellen zu ungerechtfertigten Kürzungen führen muß. Ebenso sind unseres Erachtens zu ausführlich die Geschwindigkeitsmesser (8½ Seiten), die Gestütsanlagen (2½ Seiten) und die Gewölbe (20 Seiten) behandelt. Als Gegenbeispiel dient neben dem Artikel Gichtaufzug — in dem nur der Schrägaufzug von Brown in Cleveland, nicht aber zugleich die deutschen Konstruktionen (wie Benrath, Stähler u. a.) beschrieben sind — namentlich das Kapitel Gichtgas, das verhältnismäßig dürftig ausgefallen ist und nicht einmal eine einzige Analyse enthält. Auch das Stichwort Gold erscheint etwas sehr kurz abgetan. Man hätte hier wohl einen reich illustrierten, längeren Artikel voraussetzen dürfen; statt dessen findet man unverhältnismäßig knapp gehaltene Ausführungen mit nur einer Abbildung, die noch dazu den Stempel der Reklame trägt, während dem fast ebenso langen Kapitel Goldpressung drei Figuren beigegeben sind. Des weiteren haben die Graphischen Künste trotz des

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 12 S. 744; 1906 Nr. 3 S. 178; 1907 Nr. 4 S. 152.

vielverzweigten Gebietes, das sie umfassen, sich mit wenigen (25) Zeilen begnügen müssen. Der Künstliche Graphit ist sogar mit nur 1½ Zeilen abgetan. Anderseits fragt man sich, was der Grassamen in dieser rein technischen Umgebung will. Als wirklich ansprechend darf dagegen wieder das Kapitel Greifer von Professor M. Buhle bezeichnet werden. Daß die Hängebrücken 19 Seiten einnehmen, geht unseres Erachtens zu weit; bei dieser Raumabmessung für eine einzelne Besonderheit muß der gesamte Brückenbau, wenn er überall in gleicher Weise bedacht wird, entschieden zu stark hervortreten. Für sehr hübsch und dabei doch kurz gefaßt halten wir im Gegensatze zu dem vorigen schließlich noch das Kapitel Härtebestimmung. *Die Redaktion.*

Fidler, Henry, M. I. C. E.: *Notes on Construction in Mild Steel.* London (39 Paternoster Row) 1907, Longmans, Green & Co. Geb. sh 16/—.

Das vorliegende Buch bringt uns wenig Neues, mit Ausnahme vielleicht für denjenigen, der amerikanische Konstruktionen nicht kennt. Der Verfasser behandelt zunächst in gemeinverständlicher Form den schädlichen und günstigen Einfluß bei den verschiedenartigen chemischen Zusammensetzungen des Flußeisens und Stahlgusses. In elementarer Weise schildert er sodann die Art der Bearbeitung in den Werkstätten, die zum Teil von der in Deutschland üblichen erheblich abweicht. Den von deutschen Behörden gestellten Bedingungen würde die geschilderte Art der Bearbeitung aber nicht genügen. Die angeführten Einzeldarstellungen und Beschreibungen von Bauwerken bringen konstruktiv nichts Hervorragendes, im Gegenteil sind die Ausbildungen der dargestellten Konstruktionen so verwickelt, daß in Deutschland kein Konstrukteur sie zum Muster nehmen würde. Die Konstruktionen sind wenig wirtschaftlich und stehen im Gegensatze zu den bei uns üblichen Ausführungen. Für die Studierenden des Hoch- und Brückenbaues in Deutschland ist das Buch nicht zu empfehlen; in deutschen Lehrbüchern sind die Konstruktionen besser und wesentlich brauchbarer beschrieben. *Riensberg.*

Neumann, H., Ingenieur: *Die Verbrennungskraftmaschinen in der Praxis.* (Bibliothek der gesamten Technik. Neunter Band.) Mit 137 Abbildungen. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 4 ℳ, geb. 4,40 ℳ.

Mit der zunehmenden Verwendung der Verbrennungskraftmaschine in der Industrie ist das Bedürfnis nach unterrichtenden literarischen Werken erheblich gestiegen. Das vorliegende Buch soll, wie der Verfasser selbst angibt, dem Monteur und dem Maschinisten ein Leitfaden für die Aufstellung und Behandlung der Gasmaschinen sein und dem Maschinenbesitzer die Kontrolle über den Betrieb und beim Ankauf einer Gasmaschine die Wahl des Systems erleichtern. Ich kann nach Durchsicht des Büchleins bestätigen, daß dieser Zweck für Kleinmotoren erreicht ist, daß dagegen für Großgasmaschinen der Inhalt zu dürftig ist, um ein klares Bild über die Systeme und die Behandlungsweise im Betriebe zu geben. Zur Erreichung dieses Zweckes wäre eine eingehende Behandlung der Systeme und deren konstruktiver Durchbildung mit kritischer Betrachtung der Einrichtungen zur Aufnahme der bedeutenden Kräfte, für die rasche Zugänglichkeit der inneren Teile zwecks Reinigung, zum Ausgleich der Massenkräfte usw. notwendig gewesen. Als ein guter Wegweiser bei Fragen, die den Betrieb von Verbrennungsmaschinen von kleinerer und mittlerer Leistung betreffen, wird die mit zahlreichen Abbildungen versehene Schrift voraussichtlich rasche Verbreitung finden. *A. Wallichs.*

Gelpke, Viktor, Ingenieur: *Turbinen und Turbinenanlagen.* Mit 52 Textfiguren und 31 lithographierten Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 15 ℳ.

In vorliegendem Werke sind die praktischen Erfahrungen des auf eine zehnjährige Tätigkeit im Turbinenbau zurückblickenden Verfassers enthalten, denen eingehende theoretische Entwicklungen vorangestellt sind. Die Klarheit der Anschauung läßt im theoretischen Teile an manchen Stellen zu wünschen übrig; jedenfalls sind in der modernen Turbinenliteratur Arbeiten veröffentlicht, die in dieser Hinsicht Besseres bieten. Dagegen liefert das Buch dem Turbinenkonstrukteur eine sehr gute Zusammenstellung neuerer Turbinenausführungen, insbesondere der bekannten Firmen Escher, Wyss & Co., Th. Bell & Co. und J. J. Rieter & Co. Es sind sehr wertvolle praktische Winke für den Entwurf der Einzelheiten, für Anordnung der Zu- und Abführungsrohrleitungen und Regulierungsvorrichtungen gegeben. Den im Turbinenbau beschäftigten Fachleuten kann das Buch empfohlen werden. *A. Wallichs.*

Utz, Ludwig, Kaiserl. Rat, Ingenieur und Direktor der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Wien: *Moderne Fabrikanlagen.* Mit 205 Abbildungen im Text und 16 Tafeln in Photolithographie. Leipzig 1907, Uhlands technischer Verlag, Otto Politzky. Geb. 10 ℳ.

In dem vorliegenden Werke werden eine große Anzahl von bestehenden Fabrikanlagen verschiedenster Art in Wort und Bild beschrieben und hinsichtlich der Zweckmäßigkeit der baulichen Ausführung kritisch beleuchtet. Im ersten Teile des Buches werden die verschiedenen Fabriktypen wie Hoch- oder Geschoßbau, Erdgeschoßbau und mehrschiffige Fabrikgebäude mit hoher Mittelhalle und Galerien in den Seitenschiffen eingehend behandelt; in einem besonderen Kapitel wird auf die Vor- und Nachteile der vorerwähnten Fabrikgebäude eingegangen. Hieran schließen sich die wichtigen Abschnitte, die sich mit der Ausführung der Einzelheiten (Fundamente, Säulen, Decken und Fußböden, Dächer, Treppen, Türen, Fenster usw.) von Fabrikgebäuden befassen. Einen breiten Raum beanspruchen die Betrachtungen über die technischen Rücksichtnahmen, welche die innere Einrichtung und Raumverteilung betreffen; hier werden zunächst die allgemeinen Gesichtspunkte erörtert, während im Anschluß hieran an bestehende deutsche und außerdeutsche Fabrikanlagen, die den verschiedensten Zwecken dienen, kritische Erläuterungen geknüpft werden. *E. W.*

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Vierteljahres-Marktbericht (Juli, August, September 1907). — I. Rheinland-Westfalen. — In dem Berichtsvierteljahre war die Beschäftigung der Werke über die beiden ersten Monate hinaus eine reichliche und hier und da sogar bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit angespannte. Wenn sie gegen das Ende des Vierteljahres in einigen Artikeln geringer wurde, so lag dies neben dem hohen Geldstande, der allerdings allmählich in seiner Spannung nachzulassen begann, ohne Zweifel hauptsächlich an dem Gegensatze, der sich zwischen Erzeugung und Handel insofern herausbildete, als der letztere eine systematische

Zurückhaltung zeigte und die Preise durch Blankoverkäufe sowohl im Inlande als auf dem Weltmarkte zu werfen suchte; denn es ist Tatsache, daß viele Händler solche Blankoverkäufe tätigten, mit der Eindeckung aber in der Hoffnung warteten, später billiger anzukommen.

Auf dem Kohlen- und Koksmarkte ließ bei der steigenden Förderung, die sich vom Anfange bis zum Ende des Vierteljahres fortwährend vergrößerte, die Spannung, die bisher auf dem Kohlenmarkte herrschte, nach, und es konnte im allgemeinen, mit Ausnahme einzelner Sorten, die Nachfrage befriedigt werden. Auch der Wasserstand des Rheines ermöglichte in den beiden ersten Monaten einen bedeutenden Versand rheinaufwärts. Der im letzten Monate wieder fallende Wasserstand ließ diesen Zustand aber nicht andauern, so daß an eine Füllung der oberrheinischen Lager für den Winter nicht gedacht werden konnte. Dagegen war es nicht mehr nötig, englische Kohlen zur Aushilfe hereinzunehmen. Der immer wieder einsetzende Wagenmangel hat zeitweilig den Versand recht gestört, ebenso auch die zeitweilige Sperrung der Kipper in den Rheinhäfen. — Die bisherige Freigabe der gesamten Kokserzeugung wurde mit dem 1. August auf den Umfang der Beteiligungsziffer festgesetzt: hierfür waren einmal kleinere Abbestellungen im Monat Juli wegen Reparaturarbeiten, Inventuren usw. die Ursache; sodann aber konnte nur auf diese Weise eine gerechte Verteilung der immerhin noch großen Nachfrage auf die einzelnen an der Herstellung beteiligten Kokereien ermöglicht werden.

Der Siegerländer Eisensteinmarkt lag unverändert. Der Abruf der gekauften Mengen war andauernd sehr flott. Die Förderung konnte wegen Arbeitermangels nicht so verstärkt werden, daß die übernommenen Aufträge im vierten Quartal ausgeliefert werden. Im nassauischen Bezirk lagen die Verhältnisse genau so.

Der Abruf in allen Sorten Roheisen war ein sehr flotter und die Absatzmenge übertraf diejenige aller früheren Perioden.

Die Beschäftigung in Flußstabeisen war während der Berichtszeit eine durchweg recht gute, vielfach eine übermäßige, ließ aber gegen den Schluß langsam nach, da der Eingang neuer Aufträge infolge großer Zurückhaltung der Händler und Verbraucher mit der Herstellung und Lieferung nicht Schritt hielt. Die Preise schlugen infolgedessen eine weichende Richtung ein. In Schweißeisen waren die Werke mit Arbeit ebenfalls völlig ausreichend versehen.

Auch die Beschäftigung der Drahtwalzwerke war eine gute und hat gegen das Ende des Vierteljahres noch nicht nachgelassen.

Die Grobblechwalzwerke waren durchweg regelmäßig beschäftigt, wenngleich umfangreiche neue Aufträge nicht hereinkamen. Im allgemeinen war das Geschäft ruhig und bezüglich der Preise unsicher. Dieses gilt auch für Schiffbaumaterial, in dem Anfragen nach einigen größeren Objekten vorlagen.

Auf dem Feinblechmarkte gestalteten sich die Verhältnisse namentlich gegen Ende des Vierteljahres ungünstiger, so daß man ein teilweises Stillegen der Betriebe in Aussicht stellte.

Ueber die Geschäftslage der im Stahlwerks-Verbande syndizierten Erzeugnisse ist folgendes zu berichten:

Die angespannte Beschäftigung der Werke dauerte auch im III. Vierteljahre 1907 ungeschwächt fort. Nach wie vor mußten zum Teil recht ausgedehnte Lieferfristen beansprucht werden. Der Versand hat von seinem bisherigen Umfange nichts eingebüßt und erreichte im August den höchsten Stand des Jahres. In den Monaten Juni bis August (Septemberziffern lagen noch nicht vor) betrug der Versand in Produkten A 1 524 558 t gegen 1 444 714 t in der Vergleichszeit 1906, 1 290 145 t in 1905 und 1 163 578 t in 1904.

Halbzeug. Der Abruf in Halbzeug war andauernd sehr lebhaft, und es war noch immer nicht möglich, der inländischen Kundschaft die gewünschten Mengen voll zuzuführen, obwohl der Versand von Juni bis August die Beteiligung der Werke für diese Zeit um mehr als 8 % überschritt und der verhältnismäßige Anteil des Inlandes am Gesamtversande in den genannten Monaten rund 7 % höher war, als im gleichen Abschnitte des Jahres 1906. — Nach dem Auslande wurden wie seither mit Rücksicht auf die starken inländischen Anforderungen Geschäfte nur in geringem Umfange abgeschlossen.

Eisenbahnmaterial. Das Geschäft in Oberbaumaterial war fortgesetzt recht gut und der Eingang neuer Bestellungen sehr befriedigend. Der im Juli vorliegende Auftragsbestand gewährleistete den Schienenwerken Arbeit bis über das Ende des Jahres hinaus. Nachdem nun Ende September der umfangreiche Lieferungsvertrag mit der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft zustande gekommen ist* und in nächster Zeit auch die Abschlüsse mit den übrigen deutschen Staatsbahnen bevorstehen, sind die Werke in Eisenbahnmaterial fast über ihre Leistungsfähigkeit besetzt. Die mit den preußischen Staatsbahnen vereinbarten Preise stellen sich höher als seither und bieten dadurch einigermaßen einen Ausgleich für die mit den Gestehungskosten und der Marktlage nicht im Einklang stehenden Preise der letzten Jahre. In Rillen- und Grubenschienen war der Eingang von Aufträgen gleichfalls befriedigend. Die Rillenschienenwerke sind bis Ende des Jahres voll besetzt und können den Wünschen einzelner Verwaltungen für frühere Lieferungen kaum nachkommen. — Das Auslandsgeschäft lag weiter gut; eine Anzahl Abschlüsse in schweren Schienen und Schwellen wurde getätigt. Das Rillenschienengeschäft hielt sich auf der seitherigen Höhe; jedoch erschwerten die ungewöhnlich langen Lieferfristen viele Geschäfte und machten sie zum Teil unmöglich. Die Auslandspreise hielten sich mindestens auf der Höhe der im Inlande erzielten und waren für schweres Material bedeutend höher als die seither für die Staatsbahnen gültigen.

Formeisen. Der Abruf in Formeisen war zufriedenstellend. Für neue Abschlüsse machte sich jedoch mehr Zurückhaltung bemerkbar, da auf das Trägergeschäft neben dem fortdauernd hohen Geldstande und der zu Beginn des III. Vierteljahres immer noch nicht entschiedenen Händlerfrage zahlreiche Ausstände von Bauhandwerkern hemmend einwirkten. Auch hegte die Kundschaft die Erwartung, daß für den Winter vielleicht doch eine Preisermäßigung eintreten könne. Dazu lag jedoch keine Veranlassung vor, da ein eventueller Ausfall in Formeisenaufträgen durch den Auftragsbestand in Eisenbahnmaterial, der schon zu Anfang des zweiten Halbjahres 300 000 t mehr betrug als zur gleichen Vorjahrszeit, reichlich gedeckt wird. Der Verkauf von Formeisen für das letzte Vierteljahr wurde deshalb Mitte September zu den seitherigen Preisen eröffnet. Dieselben Gründe wie im Inlande — teures Geld und zahlreiche Bauhandwerker-Ausstände — beeinflußten zum Teil auch das Auslandsgeschäft nachteilig; hierzu kam noch, daß durch die geforderten langen Lieferfristen manche Geschäfte verloren gingen.

Ueber den Versand des Stahlwerks-Verbandes in den einzelnen Produkten A während der Monate Juni bis August d. J. haben wir schon berichtet; wir verweisen daher hier auf die früher mitgeteilten Zahlen.**

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 40 S. 1440.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 30 S. 1115, Nr. 34 S. 1243, Nr. 38 S. 1369.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren ließ etwas nach.

Die gute Beschäftigung im Maschinenbau hielt während der Berichtszeit an; dagegen ließen die erzielten Preise noch zu wünschen übrig.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat September
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	11,75—12,75	11,75—12,75	11,75—12,75
Kokskohlen, gewaschen	12,25—12,75	12,25—12,75	12,25—12,75
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	17,50—19,00	17,50—19,00	17,50—19,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	12,60—13,75	12,60—13,75	12,60—13,75
Geröst. Spateisenstein .	19,60	19,60	19,60
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I . . .	85,00	85,00	85,00
Preise ab Hütte: „ III . . .	81,00	78,00	78,00
Preise ab Hütte: Hämatit . . .	88,00	88,00	88,00
Bessemer ab Hütte . .	—	—	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	78,00	78,00	78,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	80,00	80,00	80,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	76,00	76,00	76,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	92,00—93,00	92,00—93,00	92,00—93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	76,00—78,00	76,00—77,00	74,00—76,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	60,80—61,60	60,80—61,60	60,80—61,60
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	170,00	170,00	170,00
„ Fluß- . . .	140,00-145,00	140,00-142,00	132,50-140,00
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen wie Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen für Norddeutschland	125,00	125,00	125,00
für Süddeutschland	128,00	128,00	128,00
Bleche, Kessel- . . .	145,00-150,00	145,00-150,00	140,00
„ secunda . . .	135,00-140,00	135,00-140,00	130,00
„ dünne	150,00-155,00	150,00-155,00	135,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien. — Allgemeine Lage. Wir berichteten bereits im zweiten Vierteljahre über die Unklarheit, die sich gegen Ende desselben über den Fortbestand der damaligen Geschäftslage allenthalben geltend machte, und wiesen darauf hin, daß das Nachlassen der Bautätigkeit und die Schwierigkeit der Geldverhältnisse die Aufwärtsbewegung zum Stillstande gebracht hatte. In den verflossenen drei Monaten hat sich die Verfassung des Geldmarktes nicht wesentlich geändert, denn wenn auch der Ausweis der Reichsbank bereits Mitte September eine Besserung zeigte und somit die Diskonterhöhung, die man für den September bereits befürchtet hatte, nicht vorgenommen zu werden brauchte, so sahen sich die großen Geldinstitute doch fortgesetzt genötigt, die an sie herantretenden Geldforderungen auf das äußerste zu beschränken. Desgleichen hat sich aber im Berichtsvierteljahre der Weltmarkt für Eisen verschlechtert. Die oberschlesische Bergwerks- und Hüttenindustrie befand sich indessen im allgemeinen auch während dieser Zeit in günstiger Lage. Bemerkenswert ist aber die gegen das zweite Vierteljahr noch mehr hervorgetretene Verschiebung in dem Verhältnis der Kohlen- zur Eisenindustrie. Während die Kohlenindustrie einen weiteren Aufschwung zu verzeichnen hatte und gar nicht in der Lage war, den Anforderungen gerecht zu werden, so daß vielfach von einer Kohlennot gesprochen wurde, gingen die Aufträge bei der Eisenindustrie zum Schlusse des verflossenen Monates etwas schwächer ein, und seitens der Kundschaft machte sich eine größere Zurückhaltung bemerkbar. Auf die Beschäftigung derjenigen Werke, die noch auf Monate hinaus mit Aufträgen versehen sind, blieb die Abschwächung allerdings ohne sichtlichen Einfluß.

Die Arbeiterverhältnisse, über die bereits während des ganzen Jahres geklagt wurde, haben auch im Berichtszeitraume keine Besserung erfahren. Die Leistungsfähigkeit der Werke wurde durch den Arbeitermangel sehr beeinträchtigt, und die Arbeitslöhne zogen, gestützt auf diesen Mangel und die auf einigen Kohlengruben vorgekommenen Arbeiterausstände, weiter an.

Kohlen. Wie bereits erwähnt, hat die starke Nachfrage nach Kohlen unverändert angehalten; die Absatzmöglichkeit war lediglich durch die Leistungsfähigkeit der Gruben begrenzt. Diese hing wiederum allein davon ab, wieweit es den Werken gelang, Arbeitskräfte heranzuziehen. Eine Steigerung der Leistung des einzelnen Arbeiters war nicht zu erzielen, im Gegenteil zeigte sich die Belegschaft geneigt, Feierschichten einzulegen, da die jetzigen hohen Löhne auch bei einer geringeren Schichtenzahl vollkommen ausreichen, die Kosten einer auskömmlichen Lebenshaltung zu decken. Durch Wagenmangel wurde die Förderung nicht beeinträchtigt. Ebenso wurde der Absatz durch den günstigen Wasserstand der Oder, der einen lebhaften Verkehr auf den Wasser-Umschlagstellen zuließ, sehr gefördert. Hingegen bewirkte Anfang August ein mehrtägiger Ausstand der Belegschaft verschiedener Schächte bei Königshütte einen beträchtlichen Förderausfall. Trotzdem blieben die Förderleistungen des oberschlesischen Bezirkes durchaus befriedigend, wie die nachstehenden Wagengestellungszahlen zeigen:

		Wagen		Wagen			
Juli	1907	213 980	gegen	190 624	im	Juli	1906
Aug.	1907	205 404	„	207 088	„	Aug.	1906
Sept.	1907	194 724	„	182 024	„	Sept.	1906

An der Steigerung des Hauptabsatzes ist Oesterreich-Ungarn als Empfangsgebiet hervorragend beteiligt. Die Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn betrug:

Juli 1907 628 115 t gegen 392 000 t im Juli 1906
Aug. 1907 634 139 t „ 492 420 t „ Aug. 1906

Für September liegen die einschlägigen Zahlen noch nicht vor. Die Verladungen auf der Hauptbahn betrugen:

im III. Vierteljahre	1907	6 141 080 t
„ II. „	1907	5 708 420 t
„ III. „	1906	5 797 360 t

so daß sich gegenüber dem vorhergehenden Vierteljahre eine Steigerung von 7,58 % und gegenüber dem gleichen Zeitraume des Vorjahres eine solche von 5,93 % ergibt.

Koks. Der oberschlesische Koksmarkt bot während der Berichtsmonate reichliche Absatzgelegenheit; dagegen ließ die Herstellung zu wünschen übrig, denn die Koksanstalten konnten infolge Kohlenmangels nicht voll betrieben werden. Es mußte eine erhebliche Einschränkung Platz greifen, die in einigen Fällen sich sogar bis zur Einstellung verschiedener Betriebe ausdehnte. Die Kokspreise wurden trotz der Materialknappheit nur in dem Umfange erhöht, der durch die wiederholte Heraufsetzung der Kohlenpreise geboten

war. Was die einzelnen Kokssorten anbetrifft, so wurde Stückkoks von den Hochofenwerken außerordentlich begehrt, außerdem steigerte die zunehmende Einrichtung von Zentralheizungsanlagen in Neubauten auch die Nachfrage nach Heizkoks. Zünder und Asche wurden von den Zinkhütten und von den sonstigen Verbrauchern im vollen Umfange der Erzeugung abgenommen, so daß am Ende der Berichtszeit in keiner Kokssorte Bestände im oberschlesischen Bezirke vorhanden waren.

Die Geschäftslage der Industrie der mineralischen Brennstoffe war demnach im dritten Vierteljahre die denkbar günstigste.

Erze. Am Erzmarkte setzte sich in den Berichtsmonaten die steigende Richtung fort. Die Preise für die verschiedenen in- und ausländischen Erzsorten blieben ungewöhnlich hoch, obgleich die Zufuhr ausländischen Materials nach Oberschlesien recht umfangreich war.

Roheisen. Die Roheisenerzeugung, die infolge der starken Nachfrage in ihrem ganzen Umfange aufrechterhalten blieb, wurde während der Berichtszeit vollständig abgesetzt, so daß sich Bestände nicht ansammelten. Die hergestellten Mengen reichten vielmehr zur pünktlichen Erfüllung der laufenden Verpflichtungen nicht aus, so daß die Lieferfristen verschiedentlich überschritten werden mußten. Für neue Verkäufe machte sich jedoch auch am Roheisenmarkte die zur Abschwächung neigende allgemeine Stimmung insofern geltend, als die Verbraucher bezüglich neuer Abschlüsse eine gewisse Zurückhaltung zeigten. Der Preisstand wurde jedoch weder hiervon noch von dem Rückgange der englischen Roheisenpreise berührt.

Stabeisen. Der Stabeisenmarkt vermag Schwankungen der Geschäftslage den geringsten Widerstand zu bieten, weil es den deutschen Stabeisenwerken mit Ausnahme eines Teiles der oberschlesischen an jeglichem Zusammenhange mangelt. Die westlichen Werke gingen in den Berichtsmonaten, sobald sich ein Nachlassen im Eingange von Aufträgen bemerkbar machte, mit Preisunterbietungen in Mitteldeutschland, dem sogenannten gemeinsamen Absatzgebiete, vor. Infolgedessen sahen sich auch die oberschlesischen Werke zu Zugeständnissen in den Preisen genötigt. Das Ausfuhrgeschäft ging unter den Absatzbemühungen Belgiens im Preise ebenfalls zurück, war aber recht umfangreich. Die oberschlesischen Werke waren Ende September für ihre Stabeisenstrecken mit Aufträgen ausreichend versehen.

Formeisen und Eisenbahn-Oberbaumaterial. Wenngleich neue Abschlüsse in der Berichtszeit infolge der geringeren Bautätigkeit und des nahenden Endes der Bauzeit nur in beschränkterem Maße zustande kamen, so blieben die Werke doch am Ausgange des Vierteljahres trotz namhafter Verladungen genügend mit Arbeit versehen, und da auch Preiszugeständnisse nicht gemacht zu werden brauchten, kann der Verlauf des Trägergeschäftes in den Berichtsmonaten als befriedigend bezeichnet werden. Noch günstiger waren die Verhältnisse bei den Werken für Eisenbahn - Oberbaumaterial, wie Hauptbahnschienen, Schwellen und Kleineisenzeug.

Grobbleche. Das Grobblechgeschäft blieb widerstandsfähiger, zum Teil unter dem Einflusse des ungeschwächten Bedarfes der Kesselschmieden und Röhrenschweißereien, insbesondere auch infolge des nennenswerten Verbrauches der Eisenbahnwagenfabriken, die für Staats- und Privatbahnen reichlich mit Aufträgen bedacht wurden. Erst gegen Ende der Berichtszeit wurden die Eingänge von Ausführungsaufträgen etwas geringer, was jedoch auf die Beschäftigung der Grobblechwalzwerke ohne Einfluß blieb, da der Gesamt-Auftragsbestand den Werken auf Monate hinaus genügende Arbeit sichert. Die westliche Konkurrenz trat gegen Ende September stärker hervor; das hatte zur Folge, daß in einzelnen Absatzgebieten hin und wieder, allerdings nicht bedeutende Preisermäßigungen stattfanden.

Feinbleche. Das Feinblechgeschäft hat nach Menge und Preis unter den Befürchtungen, daß die günstige Marktlage zurückgehe, in ähnlicher Weise wie das Stabeisengeschäft gelitten. Der Beschäftigungsstand in Feinblechen ließ erheblich nach, so daß, ebenfalls vom Westen ausgehend, in der Besorgnis um ausreichende Arbeit Preisnachlässe gemacht wurden, denen sich die oberschlesischen Werke anschließen mußten.

Draht. Die ungünstige Beurteilung der Lage des Drahtwarengeschäftes hat in der Berichtszeit eine weitere Verschärfung erfahren und eine allgemeine Zurückhaltung der Kundschaft gezeitigt. Der Preis für Walzdraht blieb zwar mit 150 ℳ f. d. Tonne frachtfrei rheinisch-westfälischen Bezirkes unverändert, trotzdem trat aber eine Preisermäßigung und Abschwächung für Drahtwaren und namentlich auch für Stifte ein, weil sich infolge des ungeregelten Wettbewerbes größere Verschiedenheiten in der Beschäftigung der einzelnen Werke bemerkbar machten und teilweise empfindlicher Mangel an Arbeit eintrat, dem man durch Preisnachlässe abzuhelfen versuchte. Die Abnehmer trugen vielfach Bedenken, auch nur den noch vorhandenen Herbstbedarf einzudecken, bevor über das Schicksal des Walzdraht-Verbandes, Ende Oktober, die Entscheidung gefallen sein wird. Bei dem allseitig vorliegenden guten Willen dürfte bis dahin wohl ein Ausgleich der noch bestehenden Interessen-Gegensätze zwischen den reinen und gemischten Drahtwalzwerken auf eine längere Reihe von Jahren zu erreichen sein und damit eine Befestigung des Vertrauens in die weitere Preisentwicklung für Drahtwaren Hand in Hand gehen.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die Maschinenfabriken und Gießereien hatten im Berichtsvierteljahre reichlich Arbeit zu lohnenden Preisen, und die Erzeugung der Stahlformgießereien war gegen Ende September zu guten Preisen bereits bis zum Jahresschlusse ausverkauft, so daß neue Aufträge nur mit langen Lieferfristen hereingenommen wurden.

Preise: a) Roheisen:	f. d. t ab Werk ℳ
Gießereiroheisen	78 — 80
Hämatit	89 — 91
Puddelroheisen	—
Siemens-Martinroheisen	—

b) Gewalztes Eisen:	durchschnittlicher Grundpreis f. d. t ab Werk ℳ
Stabeisen	135 — 150
Kesselbleche	170 — 185
Flußeisenbleche	145 — 155
Dünne Bleche	150 — 160
Stahldraht 5,3 mm	150 — 155

III. Großbritannien. — In den letzten drei Monaten begannen sich Anzeichen bemerkbar zu machen, daß das allgemeine Vertrauen auf eine weitere Entwicklung der Hochkonjunktur abnimmt. Da die Hütten überhaupt keine Vorräte an Roheisen ansammeln konnten, das Eisen sozusagen warm aus den Oefen verschickt wurde und trotzdem die Lieferungen in Rückstand gerieten, so blieben die Preise von den Warrants abhängig. Die Spekulation in diesen Papieren hatte sich so sehr gewöhnt, den amerikanischen Berichten zu folgen, daß diese bedeutenden Einfluß auf die Preisstimmung ausübten. Ebenso verfehlten auch die außerordentlichen Schwankungen der Werte anderer Metalle (besonders des Zinnes und Kupfers) nicht ihre Wirkung. Die Verschiffungen nach den Vereinigten Staaten und Kanada betrugen in den letzten drei Monaten nur 32094 tons gegen 128753

tons im zweiten Vierteljahre. Dieser Ausfall konnte nach anderen Richtungen nicht gutgemacht werden, denn es wurden seewärts von hier und den Nachbarhäfen in der Berichtszeit nur 483 081 tons gegen 521 629 tons im zweiten Vierteljahre verladen. Dabei nahmen die Vorräte der Warrantlager von Ende Juni bis zum 30. September um 121 795 tons ab. Weil die Hütten keine Lager hatten, mußten die Dampfer größere Mengen meistens von den Warrantvorräten nehmen. Dadurch entstanden viele Kosten und Unannehmlichkeiten. Im allgemeinen zeigten die Preise einen Rückgang. Gießereieisen Nr. 3 blieb abhängig von den Warrants. Nr. 1 wurde knapper und knapper und ist auch jetzt nur sehr schwer in ganz kleinen Posten mit einem Preisunterschiede von sh 6/— und mehr gegenüber Nr. 3 je nach Marken zu haben. Hämatiteisen blieb ebenfalls knapp, da die Stahlwerke hier großen Bedarf hatten, doch waren die Preise stetiger, weil Warrants in dieser Beschaffenheit hier nicht vorhanden und auch an der Westküste die Vorräte nur gering sind. Diese betrugen Ende September etwa 8500 tons. In allerletzter Zeit wurde die Beschäftigung der verbrauchenden Hütten geringer und die Preise gaben nach. Die Hochofenwerke klagen über die hohen Kosten für die Rohstoffe, besonders für Kohlen und Koks und spanische Erze, während der aus ihren eigenen Gruben gewonnene Eisenstein an Gehalt abnimmt und durch gestiegene Löhne usw. verteuert wird. Eisen, das von anderen als bei den an den Warrantwerften gelegenen Hütten in genügenden Mengen für Verschiffungen zu haben ist, wird auch jetzt noch gerne — wegen der schnelleren Abfertigung der Dampfer — mit höheren Preisen bezahlt. Von dem Mitte September eingetretenen Rückschlage hat sich der Markt schnell erholt, infolge der für diesen Monat bevorstehenden ganz außergewöhnlich umfangreichen Verschiffungen, nicht allein auf Grund bereits gemachter Abschlüsse, sondern auch in der festen Erwartung, daß noch ein großer Winterbedarf zu decken ist. Die meisten Gießereien des Festlandes hatten sich bis zum Herbst wohl versorgt, scheinen aber in vielen Fällen, noch durch die letzte Schwankung Ende September irre gemacht, eine günstige Einkaufsgelegenheit zu erhoffen. Das Weichen der Preise entspricht nicht den heutigen Tatsachen, sondern beruht auf spekulativen Ansichten für die Zukunft. Diese drücken sich gegenwärtig darin aus, daß für hiesige Warrants statt der früheren Erhöhung jetzt ein Preisnachlaß von sh 1/— für Lieferung in einem Monate und sogar von sh 1/6 d bis sh 2 — für Lieferung in drei Monaten gegenüber den Preisen für sofortige Abnahme besteht. Bei diesem Preisunterschiede kommen aber Winterfrachten und höhere Versicherungsprämien, sowie die Gefahr einer Unterbrechung der Schiffahrt durch Eis in Betracht. — Es sind 88 Hochöfen im Betriebe, doch wird diese Anzahl durch Ausblasen behufs notwendiger Ausbesserungen noch verringert werden.

In Connals Warrantlagern befanden sich Ende 1906 538 154 tons, Ende März d. J. 457 819 tons, Ende Juni 271 758 tons und Ende September 149 963 tons. Heute (am 9. Oktober) sind nur 130 996 tons vorhanden.

Die Verschiffungen gingen, wie bereits erwähnt, im letzten Vierteljahre zurück, blieben aber um etwa 11 000 tons größer als im gleichen Zeitabschnitte des Jahres 1906. Es war im Oktober v. J., als Amerika anfing, größere Posten von hier zu beziehen; Deutschland und Holland nahmen seit März d. J. im ganzen erhebliche Mehrmengen ab. Verladungen seewärts sind noch immer mit großer Gefahr für Liegegelder verbunden.

Die Stahlwalzwerke waren zuerst gut beschäftigt, beginnen jedoch seit einiger Zeit durch eine geringere Tätigkeit auf den Schiffswerften an der Nordostküste zu leiden. Offiziell haben zwar keine Preisermäßigungen stattgefunden, indessen sind besonders für die Ausfuhr mit guten größeren Ausführungs-Aufträgen Zugeständnisse zu erlangen.

Eisenwalzwerke. Die gegen Ende September erschienenen Ausweise für die Lohnfestsetzungen zeigen sehr günstige Ergebnisse. Der Durchschnittspreis ist der höchste seit 1901, nämlich für Schienen, Bleche, Stab- und Winkeleisen £ 7.5/11¼ f. d. ton. Damit ist eine Steigerung von sh 11/— seit Anfang des Jahres eingetreten, und gegen den niedrigsten Durchschnittspreis (November/Dezember 1904) eine Erhöhung um £ 1.9/6.

Die Gießereien bleiben gut beschäftigt.

Die Röhrenwalzwerke einigten sich auf eine neue Preisliste, in der sie Röhren bis zu 2" erhöhten und die Abmessungen darüber ermäßigten.

Auf den Schiffswerften macht sich der Mangel an neu eingehenden Bestellungen schon recht fühlbar. In Sunderland sind bereits zwei Werke geschlossen worden. Daher wurde, als an einer Stelle Arbeiter dem mit dem Verbande gemachten Abkommen zuwiderhandeln wollten, es den Verwaltungen um so leichter, entschlossen aufzutreten und durch die Drohung, etwa 50 000 Mann auszusperren, einen teilweisen Ausstand zu vermeiden.

Löhne. Die Leute in den Eisenerzgruben beantragten kürzlich eine Lohnerhöhung, die aber in Anbetracht der schon in diesem Jahre gemachten Zuschläge abgewiesen wurde. Bei den Hochöfen stiegen die Löhne am 5. d. M. um 1 % und kommen damit auf 31½ % über die Grundpreise. Bei dieser Gelegenheit ergab sich ein Durchschnittspreis von sh 57/3 d f. d. ton für Roheisen Nr. 3 im Juli/August/September, im zweiten Vierteljahre war er sh 56/6,45 d f. d. ton. Die Löhne der Leute sind infolgedessen jetzt die höchsten in den letzten sechs Jahren. Die Gesamtzunahme seit Anfang dieses Jahres betrug 8¼ %. Bei den Walzwerken trat keine Lohnsteigerung ein, weil die bereits oben erwähnte Preiserhöhung dazu nicht genügte.

Bahnfrachten. Die Eisenbahnfrachten für Eisenerz werden ebenfalls durch die vierteljährlich festgestellten Durchschnittspreise vom Roheisen bestimmt, und werden nun ebenso wie die Löhne um 1 % erhöht, das macht seit Ende des vorigen Jahres 7 % mehr aus.

Die Seefrachten sind entschieden fester und höher. Nicht allein infolge größerer Nachfrage nach Dampfern für andere Ladungen — besonders für Kohlen — sondern auch wegen der häufigen und langen Liegezeit ist Schifferaum hier überhaupt schwer zu haben. Die gegenwärtigen Raten nach Rotterdam und Antwerpen betragen sh 4/6 d, nach Geestemünde sh 6/—, nach Hamburg sh 5/6 d bis sh 6/—, nach Stettin sh 6/3 d für ganze Ladungen Roheisen.

Die Preise gestalteten sich in der Berichtszeit wie folgt:

	Juli sh	August sh	Septbr. sh
Middlesbrough Nr. 3 GMB	56/9—58/9	58/6—57/—	55/6—57/—
Ostküsten-Hämatit M. N.	81/3—81/9	81/6—80/—	80/— —78/6
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3 . .	55/10½—59/—	57/9—56/3	56/6—53/10
do. Hämatit . . .	—	—	—
Schottische M. N.	—	—	—
Westküsten-Hämatit . . .	77/6—78/6	78/10—78/6	75/7½

Heutige (9. Oktober) Preise für prompte Verladung sind:

	sh	
Middlesbrough Nr. 1 G. M. B. . .	62/—	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
" " 3 " . .	55/6	
" " 4 Gießerei . .	55/—	
" " 4 Puddel . .	54/6	
" Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt . . .	77/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants .	54/6	f. d. ton Kassa Käufer
Westküsten-Hämatit " . .	74/6	

Eisenblech ab Werk hier	£ 7.15/—	f. d. ton mit 2 1/2 % Diskont und Nachlaß für die Ausfuhr.
Stahlblech „ „ „	„ 7.10/—	
Stabeisen „ „ „	„ 8.—/—	
Winkelstahl „ „ „	„ 7.2/6	
Winkeleisen „ „ „	„ 7.15/—	
Stahlträger „ „ „	„ 6.17/6	
Stahlschienen „ „	„ 6.10/—	netto Kassa.

Middlesbrough-on-Tees, 9. Oktober 1907.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika. — Die andauernde Ungunst der Geldverhältnisse ist auch auf den amerikanischen Eisenmarkt nicht ohne Einfluß geblieben; sie hat zu einer zunehmenden Nervosität bei der Beurteilung der weiteren Entwicklung des Marktes geführt und die schon im vorigen Berichte angedeutete Zurückhaltung für neue Abschlüsse allgemein gemacht. Die Abrufe auf alte Abschlüsse sind indessen nach wie vor in fast allen Zweigen der Eisenindustrie sehr stark.

Die Roheisenerzeugung wurde während des ganzen verflossenen Vierteljahres stark in Mitleidenschaft gezogen durch den andauernden Ausstand von Bergleuten und Erzverladern im Gebiete der Oberen Seen;* hierdurch ist einerseits der Ueberproduktion an Roheisen, die sonst zu befürchten gewesen wäre, vorgebeugt und anderseits manchen Werken willkommene Gelegenheit geboten, die infolge der andauernd sehr starken Beanspruchung reparaturbedürftigen Betriebseinrichtungen wieder herzurichten. Die Roheisenpreise haben, wie aus der am Schlusse dieses Berichtes gegebenen Uebersicht hervorgeht, allgemein Rückgänge aufzuweisen, sind indessen mit Ausnahme von Standard-Gießerei Nr. 2 noch wesentlich über den Sätzen des Vorjahres geblieben.

In Stahlhalbzeug war der Markt durchweg recht fest, und die Erzeugung fand willig Absatz; auch für das letzte Vierteljahr sind reichliche Neuabschlüsse getätigt.

Die Walzwerkserzeugnisse liegen, soweit neue Geschäfte in Frage kommen, weniger günstig, doch kann von Arbeitsmangel nirgendwo gesprochen werden; im Gegenteile, viele Werke sind noch mit ihren Lieferungen im Rückstande und kommen jetzt durch den verminderten Eingang neuer Lieferungsverpflichtungen dazu, die alten Abrufe zu erledigen.

Die Preisbewegung des verflossenen Jahresviertels ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Gegenstand	1907 Anfang Juli	1907 Anfang August	1907 Anfang Sept.	1907 Ende Sept.	Ende Sept. 1906
	Dollar für die Tonne zu 1016 kg				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	23,50	22,—	21,—	20,25	20,50
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	24,25	23,75	21,75	21,75	19,—
Bessemer-Roheis. loco Pittsburg	24,15	22,90	22,90	22,90	19,60
Graues Puddeleis. loco Pittsburg	23,15	22,40	21,40	20,90	17,85
Bessemerknüppel loco Pittsburg	30,—	30,—	29,—	29,50	28,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche ab Pittsburg	1,70	1,70	1,70	1,70	1,60
Feinbleche Nr. 27 ab Pittsburg	2,50	2,50	2,50	2,50	2,40
Drahtstifte ab Pittsburg	2,05	2,05	2,10	2,05	1,90

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 31 S. 1147; Nr. 33 S. 1210; Nr. 35 S. 1274.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft in Düsseldorf. — In der Hauptversammlung, die der Verband am 10. d. Mts. abhielt, wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt: Die Beschäftigung bei den Werken des Stahlwerks-Verbandes ist weiter zufriedenstellend. Der in Formeisen bei dem Handel zu beobachtenden Zurückhaltung steht der Auftragsbestand in Oberbaumaterial ausgleichend gegenüber.

In Halbzeug hat sich die inländische Kundschaft für das letzte Vierteljahr größtenteils voll eingedeckt; teilweise sind die Mengen allerdings etwas knapp bemessen, da die Werke erst abwarten wollen, wie die Ausführungsaufträge einlaufen, in der Annahme, daß sie immer noch Zusatzmengen kaufen können. Der Versand hielt sich im vergangenen Monate auf normaler Höhe, was sich auch von dem derzeitigen Abrufe sagen läßt. Der Ausfuhrversand zeigte vorübergehend eine geringe Abschwächung, veranlaßt durch den Ausstand der Hafenarbeiter in Antwerpen. Neue Verkäufe nach dem Auslande werden nach wie vor mit Rücksicht auf den inländischen Bedarf nur in mäßigem Umfange getätigt, und die Nachrichten über angebliches starkes Angebot von deutschem Material auf dem englischen Markte sind durchaus unbegründet. Namentlich ist es ausgeschlossen, daß, wie vielfach berichtet wird, durch Händler unser Material angeboten wird, da wir in England nur unmittelbar mit den Verbrauchern arbeiten, und kein Händler in der Lage ist, auch nur ein Kilo Verbandsmaterial zu verkaufen. Es handelt sich in solchen Fällen meistens nur um französisches und belgisches Material. — Unter Berücksichtigung der wenig günstig gewordenen Lage der reinen Walzwerke wurde von der Hauptversammlung beschlossen, gewisse Preiszugeständnisse zu gewähren. Wenn übrigens jetzt die reinen Werke allgemein davon sprechen, daß sie sich in einer Notlage befänden, so dürfte das mit ihren hohen Dividenden nicht ganz in Einklang zu bringen sein, und könnte den Vorwurf begründet erscheinen lassen, daß sie nicht wirtschaftlich gearbeitet und in den guten Jahren für keine entsprechenden Rücklagen Sorge getragen haben.

Eisenbahnmaterial. Die Beschäftigung der Werke in Eisenbahnmaterial ist noch immer sehr stark, und der Versand des Monats September übersteigt den Versand der gleichen Zeit des Vorjahres um fast 25 000 t. Wenn der Versand trotzdem hinter der Beteiligungsziffer zurückbleibt, so ist dieser Umstand vor allem dem Antwerpener Arbeiterausstande zuzuschreiben. — Mit den preußischen Staatsbahnen und den Reichseisenbahnen ist ein dreijähriger Vertrag über den Gesamtbedarf an Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug zustande gekommen.* Die hierbei erzielten Preise stellen sich für die Schienen auf 120 ℳ, für die Schwellen auf 111 ℳ die Tonne. Dem Stahlwerks-Verbande ist also gegenüber dem im Jahre 1904 abgeschlossenen Vertrage nur eine Preissteigerung von 8 ℳ bei den Schienen und 6 ℳ bei den Schwellen zugebilligt worden. Dieser Unterschied steht in keinem Verhältnis zu der in den letzten Jahren eingetretenen Erhöhung der Löhne und der Preise für die Rohstoffe. Wenn eine Einigung auf der vorgenannten Preisgrundlage erfolgt ist, so geschah es in der Voraussetzung, daß auch die Staatsbahnverwaltung die Wünsche nach entsprechender Festsetzung der Frachtentarife mehr als bisher berücksichtigen wird. — Aus dem Auslande gehen nach wie vor umfangreiche Aufträge ein. Mit den japanischen Staatsbahnen sind etwa 20 000 t Schienen und mit den holländischen Staatsbahnen-Gesellschaften rund 16 000 t Schienen zur Lieferung im nächsten Jahre abgeschlossen worden. Bei allen diesen Abschlüssen stehen die erzielten Preise erheblich über den mit der Preußischen Staatsbahnverwal-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 40 S. 1441.

tung vereinbarten Preisen. Der Stahlwerks-Verband hat also bei seiner Preisstellung den Staatsbahnen gegenüber den Schutzzoll in keiner Weise ausgenutzt, im Gegenteil sind die heute allgemein auch für weithinausliegende Lieferfristen im Auslande zu erzielenden Preise für schwere Vignolschienen erheblich höher, als die neuerdings vereinbarten preußischen Abschlußpreise. Die zurzeit in England gültigen Schienenpreise stehen auf 135 bis 137,50 ℳ f. d. Tonne zu 1016 kg. Die belgischen Staatsbahnen haben mit den belgischen Werken einen neuen Abschluß über Schienen zum Preise von 159 Fr. (etwa 129 ℳ) gemacht. Die österreichischen Staatsbahnen bezahlen heute noch den österreichischen Werken für ihren Schienenbedarf einen Preis von 182 Kr. f. d. Tonne, was einem Preise von etwa 155 ℳ gleichkommt.

F o r m e i s e n. In Formeisen war der Abruf befriedigend; doch wirkte auf den Versand im September der Ausstand der Hafenarbeiter in Antwerpen insofern ungünstig ein, als einerseits versandfertige Mengen nicht zur Abfuhr gelangen konnten, anderseits eine große Reihe von Aufträgen, die zur Erledigung im September vorgemerkt waren, zurückgestellt werden mußten. In der Tätigung neuer Abschlüsse herrschte bei der Kundschaft immer noch eine gewisse Zurückhaltung, die neben der verminderten Bautätigkeit dieses Jahres auf die unklare Lage zurückzuführen ist, in der sich der Markt gegenwärtig befindet. — Gegenüber den in letzter Zeit erhobenen Vorwürfen wegen des vom Verbande an die Händlerfirmen gestellten Verlangens, über ihre Weiterverkäufe in Formeisen genaue Angaben zu machen, ist zu bemerken, daß diese Maßnahme zu ordnungsmäßiger Durchführung des Verkaufes und zur Verhinderung von spekulativen Käufen erforderlich ist. Eine derartige Aufsicht liegt in erster Linie im Interesse des Gesamthandels selbst, auch werden die betreffenden Angaben bereits seit drei Jahren von den Abnehmern regelmäßig gemacht. Es ist bedauerlich, daß in mißverständlicher Auffassung eine Maßregel, die das Zusammenarbeiten des Großhandels mit dem Stahlwerks-Verbande fördern soll, als gegen das Interesse des Großhandels gerichtet dargestellt wird. — Das Auslandsgeschäft wurde ebenfalls durch die bereits erwähnten Umstände, teures Geld und Bauhandwerker-Ausstände, beeinträchtigt. Zudem waren die Werke zum Teil nicht in der Lage, auf die gestellten kürzeren Lieferfristen sich einzulassen, wodurch manches Geschäft verloren ging. Für neue Geschäfte herrschte Zurückhaltung, da sich bei der jetzigen Unübersichtlichkeit der Marktlage die Abnehmer für große Mengen nicht binden wollen.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Auf dem d e u t s c h e n Roheisenmarkte gehen infolge der von den Abnehmern beobachteten Zurückhaltung jetzt immer noch Aufträge zur Lieferung bis Ende dieses Jahres ein. Die Abforderungen der Verbraucher bleiben vor wie nach stark, und die Hochofenwerke haben Mühe, denselben pünktlich nachzukommen. Von besonderer Bedeutung ist, daß das Roheisen-Syndikat zu Düsseldorf kürzlich n e u e P r e i s e für das Jahr 1908 festgesetzt hat. Dabei sind die Preise für Rheinland und Westfalen, für Hessen-Nassau und für Süddeutschland unverändert geblieben. Dagegen wurde für Berlin und Brandenburg der Preis für Hämatit auf 88 ℳ, für Gießereieisen Nr. I auf 85 ℳ festgelegt. Für Hannover und Braunschweig stellten sich die neuen Preise auf 90 bis 91 ℳ für Hämatit und 88 bis 89 ℳ für Gießereieisen Nr. I; für das Königreich Sachsen und die Provinz Sachsen auf 88 ℳ für Hämatit und 85 ℳ für Gießereieisen Nr. I; für Thüringen und die sächsischen Fürstentümer auf 90 ℳ für Hämatit und 86 ℳ für Gießereieisen Nr. I. Sämtliche Preise verstehen sich frei Verbrauchsstation netto Kassa. Für Gießereieisen Nr. III werden keine allgemeinen Preisfestsetzungen getroffen, da die Preise hier unter Berücksichtigung der besseren Beschaffenheit des deutschen Roheisens und der Frachtunterschiede im Einklange mit den Preisen entsprechender Sorten fremden Eisens eine gewisse Beweglichkeit haben müssen. Für die Küstengebiete Schleswig-Holstein, Pommern, Mecklenburg, die in Zukunft durch das Lübecker Hochofenwerk versorgt werden sollen, sind die Preise noch nicht bestimmt. Die angegebenen neuen Preise stellen gegenüber den bisherigen Preisen Ermäßigungen von etwa 5 ℳ für die Tonne dar.

Ueber den e n g l i s c h e n Markt wird uns aus Middlesbrough berichtet: Das Geschäft blieb in der letzten Woche hier ziemlich still. Eingehende Anfragen beschränkten sich fast nur auf sofortige Lieferung. Da die Warrantlager weiter stark abnehmen, so werden die Preise selbst durch sehr schwaches Angebot oder geringe Kauflust mehr als früher beeinflußt und die Preise ab Werk richten sich ebenfalls danach, weil die Hütten vorläufig nichts abzugeben haben. Die Verschiffungen bleiben sehr groß und betrugen vom 1. bis 11. d. M. etwa 57 000 tons gegen 37 400 tons im gleichen Abschnitte des September. In Schottland und an der Westküste ist bereits eine Anzahl Hochöfen, die meist Hämatit erzeugten, ausgeblasen worden und weitere sollen folgen. Die Preise für Oktober/November-Verschiffung sind: Gießereieisen Nr. 3 G. M. B. sh 55/3 d, Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2, 3 sh 77/— netto Kasse ab Werk. Hiesige Warrants Nr. 3 schließen zu sh 54/6 d Käufer, sh 55/— Abgeber. In Connals hiesigen Lagern befinden sich 129 573 tons, davon sind 121 837 tons Nr. 3 und 8736 tons Standard-Qualitäten.

Verband deutscher Drahtwalzwerke — Der Verband hat beschlossen, für gewöhnlichen Flußeisenwalzdraht den Grundpreis für die ab 14. d. Mts. gelieferten Mengen um 10 ℳ f. d. Tonne zu ermäßigen.

Vereinigung Rheinisch-Westfälischer Bandeisenwalzwerke, Schlebusch-Manfort. — Die Vereinigung gibt bekannt, daß am 28. d. M. beschlossen worden sei, die bisherigen Grundpreise von 160 ℳ und 162,50 ℳ f. d. Tonne F l u ß b a n d e i s e n, Frachtgrundlage Köln-Dortmund, bestehen zu lassen, mit Rücksicht jedoch auf die gesunkenen Preise für Stabeisen und Bleche bei neuen größeren Geschäften Rabatte bis zu 10 ℳ für 1000 kg einzuräumen.

Vereinigung der Rheinisch-Westfälischen Schweißeisenwerke, Hagen i. W. — Die Vereinigung ermäßigte infolge der gewichenen Preise für Flußstabeisen zu Beginn d. M. die Grundpreise für gewöhnliches Schweißhandelseisen um 10 ℳ, für Schraubeneisen, Preßmutterneisen, Hufstab- und Nieteisen um 7,50 ℳ die Tonne, obgleich die Rohstoffpreise für Rheinland-Westfalen bisher unverändert geblieben sind.

Belgischer Stahlwerks-Verband. — Nach dem „Moniteur des Intérêts Matériels“* hat der Verband die Preise für Rohstahlblöcke von 115 auf 110 Fr., für vorgewalzte Blöcke von 127,50 auf 120 Fr., für Knüppel von 135 auf 127,50 Fr. und für Platinen ebenfalls von 135 auf 127,50 Fr. die Tonne ermäßigt, während er die Trägerpreise wie bisher mit 167,50 Fr. festgesetzt hat.

Aluminiumpreis. — Der Preis des Aluminiums ist mit dem 1. d. M. von 3 ℳ auf 2 ℳ f. d. Kilogramm, also um ein Drittel, herabgesetzt worden. Die Maßnahme dürfte sowohl mit dem Rückgange der Kupferpreise zusammenhängen, da Aluminium vielfach als Ersatz für Kupfer in der Elektrotechnik verwendet wird, als auch in der gesteigerten Erzeugungsfähigkeit der Aluminiumwerke, über die wir schon berichtet haben,** begründet sein.

---

* 1907, 29. Sept., S. 3169.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 33 S. 1205 u. 1206.

Industrielle Rundschau.

Actiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden. — Nach dem Bericht des Vorstandes brachte das abgelaufene Rechnungsjahr für sämtliche Betriebszweige des Unternehmens reichliche Beschäftigung bei steigenden Preisen, denen freilich auch höhere Löhne und vermehrte Kosten für Kohlen, Koks und Eisenstein sowie für das hinzugekaufte Halbzeug gegenüberstanden. Die Abforderungen in Roheisen sowohl wie in Fertigerzeugnissen waren zeitweise überaus stürmisch, so daß die dauernde Knappheit an Rohstoffen, insbesondere an Kohlen, um so fühlbarer wurde. Der Betrieb blieb von Störungen ernster Natur verschont. Die Aufschlüsse auf Grube Bruderbund sind gut; der Vorstand glaubt durch den Erwerb der Grube * die Lage des Gesamtunternehmens wesentlich verbessert zu haben. Die Hochöfen standen beide das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer. Der Eisensteinverein blieb zwar zeitweise mit den Rostspatlieferungen außerordentlich hinter den übernommenen Verpflichtungen zurück, doch konnte die Gesellschaft den Ausfall aus der eigenen Grube ausgleichen. Die Erzeugung des Martinwerkes, die gegenüber dem Vorjahre nicht unwesentlich stieg, wurde zu Blechen, Schmiedestücken, Stahlformguß, Achsen, Bandagen und Radsätzen weiter verarbeitet. Bei der aufs äußerste angespannten Beschäftigung der Betriebe reichte indessen die erhöhte Stahlerzeugung nicht aus, so daß fremdes Halbzeug unter Opfern zugekauft werden mußte. Durchschnittlich 900 Arbeiter wurden auf der Charlottenhütte gegen einen Lohn von insgesamt 1 197 271,12 ℳ beschäftigt. Der Umsatz stieg von 7 550 108 ℳ im Jahre 1905/06 auf 10 310 885 ℳ im Berichtsjahre. Bei der durch die Generalversammlung vom 7. April 1906 beschlossenen Ausgabe der neuen Aktien in Höhe von 1 000 000 ℳ* ergab sich ein Aufgeld von 322 060 ℳ zugunsten der Rücklage. Der Verkauf des Anteils der Gesellschaft an der Finnentroper Hütte erbrachte gegenüber dem Buchwerte einen Gewinn von 7508,23 ℳ. Der Fabrikationsrohertrag des Berichtsjahres beläuft sich auf 1 063 139,30 ℳ; hierzu kommen sonstige Einnahmen aus Zinsen und dem erwähnten Verkaufe mit 35 203,69 ℳ. Zu kürzen sind von diesen Posten die allgemeinen Unkosten usw. in Höhe von 259 432,52 ℳ und 273 258,71 ℳ Abschreibungen, so daß unter Berücksichtigung von 106 677,86 ℳ Gewinnrest aus dem Vorjahre 672 329,62 ℳ als reiner Ueberschuß verbleiben. Von dem Betrage werden 60 864 ℳ der Rücklage überwiesen, 45 796,80 ℳ in Gestalt von Tantièmen vergütet, 51 500 ℳ zur Rückzahlung von 50 Obligationen verwendet und 404 700 ℳ (10 %) als Dividende ausgeschüttet. Als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben alsdann noch 109 468,82 ℳ.

Actiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. Sa. — Nach dem Berichte des Vorstandes war das Geschäftsjahr 1906/07 dadurch gekennzeichnet, daß in allen Betrieben der Gesellschaft mit voller Anspannung gearbeitet werden mußte, um den verstärkten Abforderungen der Kundschaft einigermaßen zu entsprechen, daß aber trotzdem die Lieferfristen, namentlich für Walzwerkserzeugnisse, sich ungewöhnlich ausdehnten. Die fortgesetzten Bemühungen, mehr Arbeitskräfte heranzuziehen, hatten nicht viel und nur in Riesa Erfolg; in Gröditz und Burghammer nahm die Arbeiterzahl sogar ab. Lohnaufbesserungen wurden nicht allgemein, wohl aber von Fall zu Fall, soweit sie gerechtfertigt erschienen, gewährt. Wenn trotz des Mangels an Arbeitern die Leistung des Werkes dem Umfange nach stieg, so ist das auf den angestrengten Betrieb und auf technische Verbesserungen zurückzuführen. Sehr schwer hielt es, die nötigen Rohstoffmengen zu erhalten, so daß über minderwertige Beschaffenheit derselben vielfach hinweggesehen werden mußte. Ungeachtet dieser teilweise wenig günstigen Verhältnisse weist das Berichtsjahr dank den reichlicheren Preisen, die in den meisten Betriebszweigen erzielt wurden, und infolge der vergrößerten Erzeugung das beste Ergebnis seit Bestehen der Gesellschaft auf. Unangenehme Zwischenfälle von Bedeutung waren in technischer Hinsicht nicht zu verzeichnen. Die Anlage zur Herstellung nahtloser Röhren kam, durch langsame Lieferung der Maschinen verzögert, im April in Betrieb; sie entspricht den Erwartungen, wird aber noch einige Zeit brauchen, bis sie voll ausgenutzt werden kann und die erforderlichen Arbeiter herangezogen und angelernt sein werden. Von sonstigen Neuanlagen sind die Erweiterung des Martinwerkes und der Ersatzbau für den ältesten Teil der Röhrengießerei in Gröditz besonders zu nennen. Erzeugt wurden in Lauchhammer von den Eisengießereien mit Nebenbetrieben 6975 (i. V. 5994) t, von der Bronzegießerei 67 (67) t, von der Eisenbauabteilung und Maschinenfabrik 12 271 (12 729) t; in Gröditz von den Gießereien und Nebenbetrieben 21 907 (20 644) t; in Burghammer von der Gießerei 1674 (1631) t und in Riesa von den Walzwerken mit Nebenbetrieben 133 550 (125 199) t. Versandt wurden von allen Abteilungen Waren im Gesamtwerte von 29 163 495 (25 179 452) ℳ. Die Arbeiterzahl betrug am 30. Juni d. J. im ganzen 3774 Mann gegenüber 3615 Mann am gleichen Tage des vorigen Jahres. — Nach 1 017 371,05 ℳ Abschreibungen beläuft sich der Gewinn der Gesellschaft unter Einschluß von 67 622,50 ℳ Vortrag und 94,50 ℳ verfallener Dividende auf 1 487 656,75 ℳ. Hiervon sollen der außerordentlichen Rücklage 100 000 ℳ, der Bautenrücklage 300 000 ℳ, dem Dispositionsfonds für die Beamten 50 000 ℳ und dem gleichen Fonds für die Arbeiter 100 000 ℳ überwiesen, dem Aufsichtsrate 32 247 ℳ vergütet und an Dividende 787 500 ℳ (14 %) ausgeschüttet werden, so daß 117 909,75 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben.

Aktien-Gesellschaft Bergischer Gruben- und Hütten-Verein in Hochdahl. — Der Vorstand ist in der Lage, für das Geschäftsjahr 1906/07 einen befriedigenden Abschluß vorzulegen, nachdem die beiden vorhergehenden Jahre keinen Ueberschuß erbracht hatten. Wie der Bericht mitteilt, war die Gesellschaft bei der starken, vielfach nicht zu befriedigenden Nachfrage nach Roheisen imstande, die Leistungsfähigkeit der Anlagen voll auszunutzen und die Erzeugung der beiden ununterbrochen im Feuer stehenden Hochöfen von 56 851 t im Jahre 1905/06 auf 60 362 t im Berichtsjahre zu steigern. Aehnlich erhöhte sich der Roheisenversand von 57 679 t auf 60 590 t, während der Roheisenvorrat, der am 30. Juni 1906 noch 412 t betragen hatte, sich bis zum selben Tage dieses Jahres auf 184 t verminderte. Gleichzeitig ging aber auch der Auftragsbestand von 32 140 t auf 23 545 t zurück. Der durchschnittliche Reinerlös für die Tonne Roheisen nahm zwar gegenüber dem Vorjahre um 21 % zu, doch erfuhren auch die Preise der Rohstoffe, namentlich der ausländischen Erze, auf deren Verhüttung die Gesellschaft bei der Erzeugung von Qualitätseisen angewiesen war, sowie des Koks eine Erhöhung. Ebenso stiegen die Löhne um 6 %. Wenn

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 20 S. 1284.

trotzdem ein angemessener Ueberschuß erzielt wurde, so lag dies neben der Besserung in den Preisen daran, daß nur zwei Sorten Roheisen erblasen zu werden brauchten, während früher die Oefen häufig hatten umgesetzt werden müssen. Der Betriebsgewinn beträgt 325 744,42 (i. V. 24 043,89) ℳ, die Einnahme aus Pachten und Mieten 15 915,82 (14 828,35) ℳ. Da anderseits an Zinsen 26 662,44 ℳ aufzubringen und 109 516,78 ℳ Verlust aus dem Vorjahre zu decken waren, so bleibt nach 80 294,34 ℳ Abschreibungen ein Reinerlös von 125 186,68 ℳ. Hieraus sollen 15 185,07 ℳ an Tantièmen bestritten, 6250 ℳ der außerordentlichen Rücklage überwiesen, 5000 ℳ der Arbeiterunterstützungskasse zugewendet und 81 504 ℳ (6 %) Dividende verteilt werden. Die Rechnung schließt mit einem Gewinnvortrage von 17 247,61 ℳ für 1907/08.

Aktiengesellschaft der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar. — Der Abschluß für das Geschäftsjahr 1906/07 ergibt einen Gewinn von 1 720 470 ℳ. Hiervon sollen 1 710 000 ℳ (19 % gegen 14 % i. V.) als Dividende ausgeschüttet und die übrigen 10 470 (i. V. 22 621) ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden. Die Aktiva der Gesellschaft betragen 53 773 937 ℳ; darunter befinden sich für 16 820 128 (16 480 952) ℳ Liegenschaften und Grubenfelderbesitz sowie für 9 812 241 ℳ Einrichtungen. In den Passiven finden sich aufgeführt: das Aktienkapital mit 9 000 000 ℳ, die Anleiheschuld mit 7 446 000 (5 246 000) ℳ, der Schuldentilgungsfonds mit 2 192 308 (1 332 629) ℳ, der Tilgungsbestand unverändert mit 1 000 000 ℳ, die Rücklage desgleichen mit 2 709 400 ℳ und verschiedene sonstige Rückstellungen mit 4 574 347 (3 699 571) ℳ.

Aktiengesellschaft „Eisenwerk Rothe Erde“ in Dortmund. — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, war das Unternehmen während des ganzen Betriebsjahres 1906/07 dank der befriedigenden Lage der Eisenindustrie stark beschäftigt. Die Preise besserten sich langsam, aber beständig, doch wurde dieser Gewinn durch höhere Löhne und gesteigerte Rohstoffkosten zum großen Teile wieder ausgeglichen. Die schon im vorhergehenden Jahre fühlbare Knappheit an Rohstoffen nahm zu, insbesondere erwiesen sich die vom Stahlwerks-Verbande zugeteilten Halbzeugmengen als völlig unzulänglich. Infolgedessen konnten Aufträge nur in beschränktem Umfange angenommen und die Betriebseinrichtungen nicht völlig ausgenutzt werden. Durch den Wegfall der früher gewährten Ausfuhrvergütungen wurde das Auslandsgeschäft nicht nur erschwert, sondern sogar teilweise unmöglich gemacht. — Die Wiederaufrichtung der Gesellschaft, die die ordentliche Generalversammlung vom 18. Oktober v. J.* beschlossen hatte, wurde durchgeführt: durch Einziehung von vier Aktien und Zusammenlegen wurde das ursprüngliche Grundkapital um 400 800 ℳ herabgesetzt; die zusammengelegten Aktien zu je 300 ℳ wurden gleichzeitig zu solchen von 1200 ℳ vereinigt und 669 neue Aktien zu 1200 ℳ ausgegeben, so daß das Aktienkapital jetzt 1 602 000 ℳ, bestehend aus 1335 Aktien zu je 1200 ℳ, beträgt. Durch diese Maßnahmen wurde ein reiner Buchgewinn von 452 753,14 ℳ erzielt, aus dem der verbliebene Fehlbetrag von 53 326,10 ℳ gedeckt und die Rücklage um 160 200 ℳ bis auf die gesetzliche Höhe gebracht wurde, während die übrigen 239 227,04 ℳ auf die Anlagewerte abgeschrieben wurden. — Der Rohüberschuß des Berichtsjahres beläuft sich auf 327 078,80 ℳ. Von diesem Betrage sind die ordentlichen Abschreibungen mit 72 087,41 ℳ abzuziehen und ferner sind daraus Gewinnanteile und Vergütungen in Höhe von 34 427,49 ℳ zu bestreiten; somit können schließlich noch 192 240 ℳ (12 %) Dividende verteilt und 28 323,40 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

* „Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 20 S. 1285.

Aktien-Gesellschaft Niederscheldener Hütte in Niederschelden (Kreis Siegen). — Im Geschäftsjahre 1906/07 erbrachte der Hochofenbetrieb 127 287 (i. V. 86 034) ℳ und der Bergwerksbetrieb 57 970 (6600) ℳ, an Zinsen und Pachten kamen 21 534 (29 890) ℳ ein. Anderseits erforderten die Handlungsunkosten 21 534 (29 890) ℳ und die Abschreibungen 47 483 (15 488) ℳ. Demnach verbleiben 107 070 (51 612) ℳ Reingewinn, von denen 5870 (1012) ℳ zu Tantièmen und 101 200 ℳ oder 10 % (i. V. 50 600 ℳ oder 5 %) als Dividende verwendet werden.

Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz. — Laut Bericht des Vorstandes hatte das Werk im letzten Geschäftsjahre einen Roherlös von 537 331,14 ℳ zu verzeichnen. Von diesem Betrage sollen 118 333,29 ℳ abgeschrieben, 20 913,91 ℳ der Rücklage überwiesen, 20 959,48 ℳ zu Tantièmen usw. verwendet, 324 000 ℳ (6 %) Dividende ausgeschüttet und 53 124,46 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz. — Der zum 30. Juni 1907 aufgestellte Rechnungsabschluß zeigt für das letzte Geschäftsjahr unter Einschluß von 5942,80 ℳ Vortrag, abzüglich der durch die vorige Generalversammlung bewilligten Vergütungen von 4000 ℳ, einen Ueberschuß von 246 610,20 ℳ. Hiervon werden zunächst 100 727,31 ℳ abgeschrieben; ferner erhalten die Rücklage 7197 ℳ, der Vorstand vertraglich als Tantième 11 515,20 ℳ, und 500 Genußscheine 14 400 ℳ. Von den übrigen 112 770,69 ℳ sind dem Aufsichtsrate 4282,79 ℳ zu vergüten; mithin können noch 102 000 ℳ (6 %) Dividende verteilt und schließlich 6487,90 ℳ auf das neue Rechnungsjahr übertragen werden.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund. — Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß alle Zweige des Unternehmens im Betriebsjahre 1906/07 lebhaft beschäftigt waren. Die Verkaufspreise stiegen weiter und besserten sich namentlich für die im freien Verkehre gehandelten Erzeugnisse wesentlich. Dagegen nahm der Stahlwerks-Verband nur mäßige Aufschläge vor, und ähnlich erhöhte das Kohlensyndikat die Preise nur entsprechend den gestiegenen Selbstkosten. Diese nahmen auch bei den Stahlfabrikaten erheblich zu, und zwar lagen die Gründe hierfür in der Steigerung der Löhne, der Rohstoffpreise und der Steuern und Abgaben. Der Bericht bespricht sodann die Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes sowie die Bestrebungen zur Neubildung des Drahtsyndikates* und teilt weiter mit, daß die Verschmelzung verschiedener Eisenhandlungen mit Hüttenwerken die Verwaltung veranlaßt habe, die Dortmunder Eisenhandlung G. m. b. H. zu errichten. Ueber den Erwerb des Limburger Fabrik- und Hüttenvereins** wird bemerkt, daß dessen Erzeugnisse sich dem Walzprogramm des Stahlwerkes Hoesch zweckmäßig einfügen ließen. Die übernommenen Anlagen umfassen acht teils in Hohenlimburg, teils in Neuoege gelegene Walzenstraßen, die vornehmlich der Herstellung von Bandeisen und Stabl dienen, gut eingerichtet und zurzeit sämtlich im Betriebe sind. Um mehr als bisher die Erzversorgung der Hochöfen der Gesellschaft zu sichern, beteiligte sich diese zu einem Viertel an der Bergbaugesellschaft Jarny. Der Betrieb der Kohlenzechen und des Hüttenwerkes wurde wiederholt durch Wagenmangel empfindlich beeinträchtigt. Die beiden Schachtanlagen Kaiserstuhl I und II för-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 27 S. 961.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 19 S. 683; Nr. 25 S. 898.

derten im Berichtsjahre 1 118 421 (i. V. 1 005 887) t Kohlen; die Koksherstellung belief sich auf 158 306 (160 906) t. Das Hochofenwerk erzeugte 290 988 (301 621) t Roheisen, das Stahlwerk 387 941 (380 954) t Rohblöcke. Der Hochofenbetrieb erlitt eine größere Störung, weil Ofen Nr. 3 am 17. Dezember 1906 infolge einer schweren Explosion unerwartet ausgeblasen werden mußte; der Ofen konnte am 29. April d. J. wieder angeblasen werden, während dafür Ofen Nr. 2 behufs neuer Zustellung außer Betrieb gesetzt wurde. Der Neubau des Hochofens Nr. 5 wurde beendigt und der Ofen im Januar angeblasen. Die Hochöfen Nr. 1 und 2 erhielten neue Winderhitzer, ferner wurde für das gesamte Hochofenwerk ein Gießfeld mit Laufkran und Masselbrecher angelegt. Gegen Ende des Berichtsjahres wurde der neue Eisenbahnanschluß dem Betriebe übergeben und kürzlich die Dortmunder städtische Hafenbahn, auf der dem Werke ein Teil der ausländischen Erze zugeführt werden soll, eröffnet. Im Martinwerk wurde ein sechster Ofen gebaut und in Betrieb gesetzt. Für diese Anlagen und sonstige Anschaffungen waren 2 822 826,18 ℳ erforderlich. Die Grube Reichsland in Lothringen lieferte an die Hochöfen 162 336 t des geförderten Erzes. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einen Betriebsüberschuß von 8 027 871,42 ℳ, zu dem noch 298 212,38 ℳ Vortrag aus dem vorhergehenden Jahre kommen. Abgeschrieben werden 2 339 393,48 ℳ; ferner sollen mit Rücksicht auf den Umbau des Stahlwerkes und die hierdurch bedingten weiteren Veränderungen 1 500 000 ℳ aus dem Jahresgewinne bereitgestellt werden, es bleibt alsdann ein Reinerlös von 4 486 690,32 ℳ, für den folgende Verteilung vorgeschlagen wird: 2 700 000 ℳ als Dividende (18 %), 263 078,23 ℳ als Tantièmen, 150 000 ℳ als Zuwendung zur Beamtenpensionskasse, 300 000 ℳ zur Arbeiter-Invaliden-, Witwen- und Waisen-Unterstützungskasse, 500 000 ℳ zum Dividenden-Ergänzungsbestande und endlich 573 612,09 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung.

Gußstahl-Werk Witten in Witten a. d. Ruhr. — Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß die günstige Lage, deren sich die Eisen- und Stahlindustrie im abgelaufenen Geschäftsjahre zu erfreuen hatte, dem Unternehmen in weitestem Umfange zugute gekommen ist. Fast alle Betriebe waren aufs äußerste in Anspruch genommen, nur die Werkstätten für Kriegsbedarf nicht, bei denen Aufträge sehr spärlich eingingen und zeitweilig sogar ganz fehlten. Der hierdurch entstandene Ausfall wurde indessen reichlich gedeckt durch bessere Preise in den übrigen, namentlich den Walzwerks-Erzeugnissen, so daß bei nicht wesentlich erhöhtem Umsatze doch ein größerer Gewinn als im vorigen Jahre erzielt werden konnte. Berechnet wurden Beträge in Höhe von 10 470 078,83 (i. V. 10 377 265,80) ℳ und einschließlich der Germaniahütte von 11 880 004,82 (11 655 232,64) ℳ. Die Erzeugung betrug 39 537 (40 036) t Tiegel- und Martinstahl nebst Flußeisen, 6241 (5958) t Schmiede- und Preßstücke, 23 249 (23 703) t Stabstahl und Stabflußeisen, 18 673 (17 546) t Grob- und Feinbleche, 4350 (4117) t bearbeitete Schmiede- und Preßstücke, Stahlguß- und Geschützteile, Geschosse und Eisenbahnbedarfsgegenstände, sowie endlich 8226 (8315) t feuerfeste Materialien. Auf dem Hochofenwerk Germaniahütte bei Grevenbrück, dessen Betrieb einen Gewinn von 126 077,97 (95 851,48) ℳ erbrachte und den eigenen Bedarf des Hauptwerkes deckte, wurden 19 659 (17 827) t Stahl- und Puddelroheisen hergestellt. In Witten wurden durchschnittlich 1445 (1701) Arbeiter mit einem Jahresverdienste (unter Einschluß der jugendlichen Arbeiter) von je 1285,47 ℳ oder 4,23 (4,07) ℳ für die Schicht beschäftigt. Die geplanten großen Erweiterungsbauten, für die das Aktienkapital laut Beschluß der Generalversammlung vom 20. Oktober 1906 um 1 000 000 ℳ erhöht wurde, konnten wegen inzwischen allerdings beseitigter Schwierigkeiten in der Frage des Grundstückserwerbes und des notwendigen erweiterten Eisenbahnanschlusses erst im laufenden Geschäftsjahre begonnen werden. Das bei der Kapitalsvermehrung erzielte Aufgeld von 1 100 000 ℳ wurde der Rücklage zugeführt. Nach dem Rechnungsabschlusse beträgt der verfügbare Erlös einschließlich des vorjährigen Gewinnrestes 2 033 901,38 ℳ. Abgeschrieben werden hiervon 522 654,32 ℳ, an Tantièmen sind zu vergüten 168 817,12 ℳ, ferner sollen für Gratifikationen an Beamte und Meister 25 000 ℳ, für die Beamtenpensions-, Witwen- und Waisenkasse 30 000 ℳ, für Beamten- und Arbeiter-Prämien und Unterstützungszwecke 40 000 ℳ bereitgestellt, an Dividende 1 000 000 ℳ (20 %) verteilt und 247 429,94 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

Hochofenwerk Lübeck, Aktiengesellschaft in Herrenwyk bei Lübeck. — Auch das zweite Geschäftsjahr der Gesellschaft* war, wie der Vorstand in seinem Berichte ausführt, lediglich ein Baujahr. Infolge des langen Winters und der großen Schwierigkeiten, die den liefernden Firmen bei der Beschaffung der Materialien entstanden, war es nicht möglich, das Werk noch vor dem 1. Juli d. J. in Betrieb zu setzen. Inzwischen ist das in der Weise geschehen, daß die erste Gruppe der Koksanstalt am 4. Juli, der erste Hochofen am 8. August, die zweite Gruppe der Kokerei am 4. September und der zweite Hochofen am 10. September in Betrieb genommen wurden. Demnach sind von der Grundsteinlegung bis zum Anblasen des ersten Hochofens ein Jahr und drei Monate und bis zum Beginn der Tätigkeit des ganzen Werkes ein Jahr und vier Monate verflossen. Sämtliche baulichen und maschinellen Einrichtungen entsprechen in der Benutzung den an sie geknüpften Erwartungen. Zu überwinden bleibt noch die Schwierigkeit, einen guten und seßhaften Arbeiterstamm zu beschaffen. Durch den Bau von ausgezeichneten Wohnungen und durch eine Reihe von Wohlfahrtseinrichtungen hat die Verwaltung sich nach Kräften bemüht, den Arbeitern, deren Zahl zurzeit ungefähr 600 beträgt, die Ansiedlung zu erleichtern; an Einzelfamilienwohnungen sind etwa 140 vorhanden. Der Vorstand ist ferner bestrebt, die private Bautätigkeit in den umliegenden Dörfern anzuregen, und hofft außerdem, daß hierbei der Lübeckische Staat nach jeder Richtung hin erleichternd und fördernd wirken werde. — Die Gesellschaft hat auf Grund der im vorigen Jahre mit dem Roheisensyndikate und dem Eisenwerke Kraft erfolgten Verständigung die Erzeugung ihrer Hochöfen für die erste Hälfte des neuen Geschäftsjahres zu lohnenden Preisen verkauft und ist weiterhin, wie wir schon mitgeteilt haben,** dem Syndikate, ohne das genannte Werk, beigetreten, und zwar für die Dauer seines Bestehens, d. h. bis Ende 1908. — Auf die 2 000 000 ℳ neuer Aktien, deren Ausgabe die Hauptversammlung vom 15. November v. J. beschlossen hatte,* sind bisher die 5 % Aufgeld, die Stempelkosten und 25 % des Nennwertes eingezahlt worden.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien, Aktien-Gesellschaft in Langschede a. d. Ruhr. — Nach dem Geschäftsberichte brachte das letzte Betriebsjahr der Gesellschaft bei einem Fabrikationsgewinne von 438 065,10 ℳ sowie einem Vortrage von 26 707,14 ℳ auf der einen und 261 756,50 ℳ allgemeinen Unkosten auf der andern Seite einen Ueberschuß von 203 015,82 ℳ. Hiervon sollen 127 309,01 (i. V. 78 595,67) ℳ abgeschrieben, 25 000 ℳ zur Bildung einer besonderen Rücklage verwendet und

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 23 S. 1473.

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 30 S. 1115.

50 706,81 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden. Die erwähnte Rücklage und die reichlichen Abschreibungen hält die Verwaltung für nötig, um das Mißverhältnis zwischen dem Aktienkapitale von 975 000 ℳ und dem Geschäftsumfange der Gesellschaft — der Umsatz belief sich auf nahezu 3 000 000 ℳ — auszugleichen; außerdem ist die Gesellschaft gezwungen, wegen angeblicher durch die Fabrikation verursachter Belästigung der Kurgäste in Rothenfelde noch eine neue Betriebsstätte an anderer Stelle einzurichten, und gedenkt, im Anschlusse daran die gesamte Abteilung Rothenfelde nach und nach zu verlegen. Aus diesen Gründen soll eine Dividende nicht ausgeschüttet werden.

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe (Baden). — Nach dem Berichte des Vorstandes beträgt der Ueberschuß im Geschäftsjahre 1906/07 bei einer Erzeugung im Werte von 3 420 270,92 (2 885 473,93) ℳ unter Berücksichtigung von 51 954,63 ℳ Vortrag 620 601,75 ℳ. Die Abschreibungen usw. belaufen sich auf 136 948,58 ℳ; es verbleibt somit ein Reinerlös von 483 653,17 ℳ, der es ermöglicht, nach Abzug von 68 547,24 ℳ für Tantièmen und 104 332,17 ℳ Zuschuß zu den Unterstützungskassen eine Dividende von 245 000 ℳ (14 %) zu verteilen und 65 773,76 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Nähmaschinenfabrik Karlsruhe vormals Haid & Neu in Karlsruhe (Baden). — Die Gesellschaft, die als solche am 1. Juli d. J. ein Vierteljahrhundert bestand und zugleich die Fertigstellung der 1 000 000 sten Nähmaschine seit Begründung der ursprünglichen Firma Haid & Neu verzeichnen konnte, erzielte im letzten Geschäftsjahre nach Erledigung sämtlicher Unkosten, Tantièmen, Reparaturen und Erneuerungsarbeiten einen Ueberschuß von 427 922,18 ℳ. Von diesem Betrage werden 56 679,44 ℳ abgeschrieben, 178 500 ℳ (17 %) als Dividende verteilt, 40 000 ℳ für außerordentliche Belohnungen an die Angestellten und sonstige Ausgaben anläßlich der Jubiläumsfeier verwendet, 30 000 ℳ für Neuanschaffungen zurückgestellt, 55 000 ℳ besonders abgeschrieben und 67 742,74 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung verbucht.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Duisburg-Ruhrort. — Der Bericht des Vorstandes für 1906/07 geht zunächst auf die unseren Lesern schon mitgeteilten* großen und schwerwiegenden Veränderungen ein, denen die Gesellschaft im abgelaufenen Rechnungsjahre infolge der Verschmelzung mit dem Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein sowie dem Steinkohlenbergwerk Nordstern unterworfen war, und fährt dann fort: „Die Vereinigung mit dem Hoerder Verein hat ihre guten Wirkungen schon im letzten Teile des Geschäftsjahres ausüben können und tut dies in gesteigertem Maße seit 1. Mai d. J., weil erst unter dem neuen Stahlwerks-Verbande die Lieferungen von Halbzeug nach den Westfälischen Union-Werken in größerem Umfange als Eigenbedarf aufgenommen werden konnten. Von der Verschmelzung mit dem Steinkohlenbergwerk Nordstern vermag man günstige Ergebnisse in weiterer Ausdehnung erst zu erwarten, wenn die abgeschlossenen Lieferungsverträge mit dem Kohlen-Syndikate beendigt sein werden, also vom 1. April 1908 ab. Voll wird sich der Erfolg aber erst zeigen, wenn die Förderung nach Gewinnung der nötigen Arbeitskräfte entsprechend verstärkt sein wird. Immerhin werden die Vorteile der Vereinigung schon jetzt angenehm empfunden, denn wir waren seitdem nicht mehr genötigt, wie früher zeitweise englische Gaskohlen zu beziehen; ebenso konnten die Nordstern-Zechen die vom Kohlen-Syndikate nicht übernommenen Mengen an Fettkohlen, Koks usw. unsern Hütten neben der Erfüllung ihrer Syndikatsverpflichtungen liefern. Unter diesen Umständen hatten wir Störungen des Betriebes wegen Kohlen- und Koksmangels seit Uebernahme der Nordstern-Zechen nicht mehr zu verzeichnen."

„Die Beschäftigung unserer Betriebe ließ im vergangenen Geschäftsjahre nichts zu wünschen übrig. Die Aufträge gingen für alle Abteilungen reichlich ein, während gleichzeitig die Preise allmählich anzogen und im Frühjahr ihren höchsten Stand erreichten. Der Absatz in Kohlen, Koks und Briketts war während des ganzen Jahres so günstig, daß den Anforderungen der Käufer nicht immer entsprochen werden konnte und zeitweise Mangel an Kohlen herrschte. Die bestehenden Fördereinschränkungen wurden deshalb mit dem 1. Januar 1907 vom Kohlen-Syndikate aufgehoben; Arbeiter- und Wagenmangel ließ die Zechen indessen nicht bis zur vollen Leistungsfähigkeit fördern. Die zum 1. April d. J. vorgenommene Preissteigerung in Kohlen, Koks und Briketts wird durch die im Laufe des Jahres erhöhten Löhne und Materialpreise in Verbindung mit der verringerten Leistung der Arbeiter gänzlich ausgeglichen. In den Erzeugnissen unserer Hütten lagen im ganzen Geschäftsjahre sowohl für die vom Stahlwerks-Verbande verkauften Produkte A, als auch für die dem freien Verkaufe durch die Werke unterstehenden Produkte B derartige Arbeitsmengen vor, daß gleichfalls der Nachfrage nicht immer genügt werden konnte und lange Liefertermine gestellt werden mußten. Die Preise wurden vom Stahlwerks-Verbande immer in maßvoller Weise und nur allmählich dem Aufschwunge des Marktes folgend in die Höhe gesetzt, während die Preise in den übrigen Artikeln, insbesondere in Stabeisen, Blechen und Draht, schon im Vorjahre weit größere Steigerungen erfahren hatten. In den letztgenannten Erzeugnissen haben die Preise gegen Schluß des Geschäftsjahres eine rückläufige Bewegung genommen, was zum Teil auf die Zurückhaltung der Händler infolge der ungünstigen Lage des Geldmarktes zurückzuführen ist, zum Teil aber auch auf den Umstand, daß viele Werke des Stahlwerks-Verbandes bei Erneuerung desselben ihre Halbzeugbeteiligung verringerten und ihre Anteile in Stabeisen und Walzdraht beträchtlich erhöhten. Um diese größeren Mengen unterzubringen, glaubten einzelne Werke von vornherein Preisopfer bringen zu müssen und leiteten damit einen Preisrückgang ein, der nach und nach auch auf andere Erzeugnisse ungünstig einwirkte."

„Von größeren Störungen blieben unsere Betriebe verschont. Der Mangel an geeigneten Arbeitskräften machte sich in gleichem Maße wie im Vorjahre fühlbar, trotz der fortgesetzten Steigerung der Löhne. In Hamm mußte die große Drahtstraße IV zweimal stillgesetzt werden, zuerst in der zweiten Hälfte vorigen Jahres, um den gebrochenen Maschinenrahmen auf der Hochdruckseite der 3500 P. S.-Maschine auszuwechseln, und dann nochmals während der letzten drei Wochen im Juni d. J., weil die Beteiligung im Walzdrahtverbande die volle Ausnutzung unserer Drahtstraßen nicht zuließ. Störend wirkte auf den Betrieb der Bergwerke und Hütten der während des ganzen Winters anhaltende Mangel an Kohlen- und Kokswagen sowie an Wagen für Langeisen, insbesondere Träger und Schienen."

Im neuen Stahlwerks-Verbande erhielt der Phoenix eine Beteiligung in Produkten A von 430 454 t (7,11 %), in Produkten B von 699 177 t (12,02 %), d. i. eine Gesamtbeteiligung A + B von 1 129 631 t (9,52 %). Die Beteiligung im Kohlen-Syndikate beträgt jetzt 3 190 000 t Kohlen, 542 640 t Koks und 71 280 t Briketts.

Ueber die einzelnen Betriebsabteilungen entnehmen wir dem Berichte nachstehendes: Die

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1224 bis 1225, Nr. 20 S. 1288; 1907 Nr. 6 S. 218, Nr. 10 S. 362.

Kohlenzechen der Gesellschaft (Nordstern,* Holland,* Graf Moltke,* Westende und Hoerder Kohlenwerk) förderten im letzten Geschäftsjahre zusammen 2476769 t, gegenüber 2483457 t im Jahre zuvor. Abgesetzt wurden im ganzen 2481788 t, davon 1135650 t im Rechnungswerte von 13651433 *M* an das Syndikat, im Landdebit sowie an eigene Arbeiter und 1346138 t an die eigenen Werke. Die Kokserzeugung (auf den Zechen Holland,* Graf Moltke* und Westende, den Hochofenwerken in Hoerde und Dortmund, der Hütte in Duisburg-Ruhrort und den Eisenhütten in Bergeborbeck und Kupferdreh) betrug 896417 (918480) t, von denen 228917 t unter Berechnung von 4046723 *M* an das Syndikat geliefert und 667661 t auf den eigenen Hütten verbraucht wurden. An Briketts wurden (auf Zeche Holland*) 19660 t angefertigt und — mit Ausnahme von 50 t, die an die eigenen Hütten gingen — durch das Syndikat abgesetzt; der Rechnungswert dieser verkauften Briketts bezifferte sich auf 322368 *M*. An Nebenerzeugnissen wurden (auf den Zechen Holland* und Graf Moltke* sowie den Kokereien des Hoerder und des Duisburg-Ruhrorter Hochofenwerkes) folgende Mengen gewonnen: 10935 t Teer, 4640 t schwefelsaures Ammoniak, 952 t Rohbenzol, 813 t gereinigtes Benzol, 2874 t Brikettpech, 1283 t Teeröle, 521 t Roh-Naphthalin und 166 t Roh-Anthracen. Die durchschnittliche Zahl der in sämtlichen Zechenbetrieben unter und über Tage beschäftigten Arbeiter* belief sich auf 14039 (13479). — Von den Eisensteinbergwerken förderten die Minettegruben Carl Lueg und Steinberg in Lothringen, an deren Besitz und Förderung der Phoenix und die Gutehoffnungshütte je zur Hälfte beteiligt sind, bei einer Belegschaft von zusammen 489 Mann 488356 (400725) t Minette und 14950 (27947) t Calcaires. Auf Grube Reichsland bei Bollingen (Lothr.), von deren Kuxen die Gesellschaft ein Drittel zu eigen hat, während ihr das Recht auf die halbe Förderung zusteht, wurden von 485 Arbeitern 188911 (207178) t gewonnen. Endlich lieferte die Grube Martini bei Oberlahr (Kr. Altenkirchen) mit einer Arbeiterzahl von 74 Mann 7351 (2507) t Rostspat. — Das Betriebsergebnis der Hochofenwerke ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

Abteilung	Hochöfen im Betriebe		Erzeugtes Thomaseisen t		Erzeugtes Stahleisen, Gießereieisen usw. t	
	1906/07	1905/06	1906/07	1905/06	1906/07	1905/06
Hoerde . .	5	5	352054	359997	—	—
Duisburg-Ruhrort .	5,9	5,6	301202	279265	4368	1250
Bergeborbeck	1,5	1	67843	81130	27157	—
Dortmund .	2	1,7	71709	59545	25925	26994
Kupferdreh .	1	1,3	—	—	32145	35448
insgesamt	15,4	14.4	792808	779937	89595	63692

Das Thomas- und Stahleisen fand ausschließlich in den eigenen Stahlwerken des Phoenix Verwendung.

An flüssigem Roheisen verarbeitete das Stahlwerk in Hoerde 308426 (313315) t, das in Duisburg-Ruhrort 254649 (240191) t. Das Gießereiroheisen wurde teils an das Roheisen-Syndikat verkauft, teils in den eigenen Gießereien verbraucht. Die Zahl der in den Hochofenbetrieben (nebst Zubehör) durchschnittlich beschäftigten Arbeiter betrug zusammen 2635 (2484) Mann. — Die Rohstahlerzeugung der Stahlwerke an Thomas- und Martinstahlblöcken sowie an Stahlformguß und Tiegelstahl, die Erzeugung der Puddelwerke, der Eisengießereien, der Walz-, Hammer- und Preßwerke sowie der Werkstätten ergibt sich aus nachstehender Uebersicht:

Abteilung	Rohstahl (1) bezw. Luppen (2) t		Walzfabrikate, Schmiedestücke, Radsätze, Stahlformguß usw. t		Eisenguß t	
	1906/07	1905/06	1906/07	1905/06	1906/07	1905/06
Hoerde	(1) 529247	496165	440274	410199	13342	11822
Duisb.-Ruhrort .	(1) 408518	385073	330678	320988	10035	9696
Eschweiler-Aue .	(1) 41481	42844	42053	35393	—	—
insgesamt	(1) 979246	924082				
Hamm	(2) 15920	15280	113534	123402	1301	1417
Lippstadt . . .	(2) 6966	6431	26500	27089	—	—
Belecke	—	—	4936	4069	—	—
Nachrodt	(2) 9846	10849	42796	43538	973	1081
insgesamt	(2) 32732	(2) 32560	1000771	964678	25651	24016

In diesen Ziffern sind auch die Lieferungen an Halbzeug für den eigenen Bedarf von Hoerde und Duisburg-Ruhrort an die Werke der Westfälischen Union in Hamm enthalten. Ergänzend ist zu der Tabelle zu bemerken, daß die Zahl der Arbeiter in den genannten Betrieben 13952 (13537) Mann erreichte.

Von Neubauten und sonstigen Betriebsverbesserungen führen wir nach dem Berichte u. a. an, daß auf dem Hoerder Hochofenwerke eine weitere Erzentladebrücke sowie eine neue Seilbahn zur Koksbeförderung angelegt, die elektrische Zentrale durch einen Gasmotor von 2000 P. S. vergrößert und außerdem die Gasreinigungsanlage erweitert wurde. Bei den Hochöfen zu Duisburg-Ruhrort wurde eine Gaskraftgebläsemaschine von 2000 P. S. aufgestellt, der Bau eines Winderhitzers und einer Gasreinigungsanlage vollendet, eine Anlage von zwei Hochdruck-Zentrifugalpumpen von je 1200 cbm stündlicher Leistung zur Förderung von Kühl- und Schlammwasser errichtet und schließlich noch ein Kühlwerk sowie eine Kläranlage erbaut. Auf dem Hochofenwerke in Bergeborbeck wurde ebenfalls eine Gasgebläsemaschine aufgestellt. In dem Martinwerke zu Hoerde begann man mit dem Bau eines achten Martinofens und in dem Thomaswerke daselbst mit der Anlage elektrischer Kranvorrichtungen an Stelle der hydraulischen Drehkrane. Sehr zahlreich waren die Neubauten, die Verbesserungen der maschinellen Einrichtungen und die Anschaffungen von Eisenbahnfahrzeugen usw. in den Walz-, Hammer- und Preßwerken sowie in den Werkstätten. So wurde für die auf dem Hoerder Hochofenwerke gelegene, mit Gasmaschinen betriebene elektrische Zentrale auf der Hermannshütte im Anschlusse an vorhandene Kesselanlagen und Kühlwerke eine Turbo-Dynamo-Anlage von 1000 KW. Leistung eingerichtet und in Betrieb gesetzt. Ferner wurde der Bau einer neuen großen Radsatzfabrik und verschiedener Bureaugebäulichkeiten in Angriff genommen. Auf der Hütte Phoenix in Duisburg-Ruhrort wurde außer der Anlage einer größeren Anzahl elektrischer Laufkrane ein

* Für die Nordstern-Zechen ist nur die zweite Hälfte des Geschäftsjahres 1906/07 bezw. 1905/06 berücksichtigt.

neuer Scherenrollgang für die Knüppelstraße eingebaut, eine neue Akkumulatorpumpe mit drei Akkumulatoren und Verbindungsdruckleitung zwischen Walz- und Stahlwerk eingelegt, ein neues Radscheibenwalzwerk mit Bombierpresse aufgestellt und die neue Weichenfabrik mit Verladeeinrichtung vollendet. Ferner wurden nach Beendigung des Baues für die Drehstromzentrale drei Gaskraftdrehstrom-Maschinen von je 1500 P. S. aufgestellt. Die alte Drehstromzentrale wurde teilweise geändert. Der Neubau von Arbeiterwohnhäusern nahm seinen Fortgang. In Hamm kamen außer der Verlegung des alten Feinzuges und der Neuherstellung der durch Brand zerstörten Dächer über den Mittelzug größere Neubauten nicht in Frage. In Belecke wurden u. a. die Grobscheiben des alten Drahtzuges durch neue mit Patent-Friktionen ersetzt. In Nachrodt wurden acht Arbeiterhäuser für 30 Familien errichtet und die Glüherei sowie die Feinstraße umgebaut.

Aus den allgemeinen Angaben des Geschäftsberichtes heben wir hervor, daß 1 057 601 t Hüttenfabrikate mit einem Rechnungswerte von 140 403 031 *M* versandt wurden. An Eisenbahnfrachten waren 10 636 826 *M* zu begleichen. Auf den sämtlichen Werken und Zechen des Phoenix fanden durchschnittlich 30 944 Arbeiter Beschäftigung; sie verdienten an Lohn insgesamt 39 387 589 *M* oder jeder (unter Einschluß der jugendlichen Arbeiter) im Durchschnitt 1522,89 *M*. An Beiträgen zu den verschiedenen gesetzlichen Arbeiterversicherungs-Einrichtungen hatte der Phoenix 1 832 512,28 *M* zu leisten und an Staats- und Gemeindesteuern 1 151 317,67 *M* zu zahlen. Der Grundbesitz der Gesellschaft betrug am Schlusse des Berichtsjahres rund 1283 ha. Wohnhäuser sind bei den Hüttenwerken und Zechen des Riesenunternehmens zurzeit 1072 mit 3618 Dienst- und Mietwohnungen vorhanden.

An dem geldlichen Ergebnis, das günstiger ist als im Jahre zuvor, nehmen die Nordstern-Zechen erst für die zweite Hälfte des Rechnungsjahres teil. Der Roherlös unter Einschluß des Vortrages der vereinigten drei Gesellschaften stellt sich auf 27 504 623,19 *M*. Hiervon werden vorerst 8 101 583,37 *M* abgeschrieben. Von dem übrigen Gewinne sollen sodann nach dem Vorschlage der Verwaltung 1 000 000 *M* zu besonderen Abschreibungen auf die Kohlenbergwerke benutzt und 500 000 *M* für die Familien-Unterstützungskasse zurückgestellt werden, während für die verbleibenden 17 903 039,72 *M* folgende Verwendung beantragt wird: 14 620 000 *M* (17 %) als Dividende, 1 747 142,55 *M* als Tantième für den Aufsichtsrat und Vorstand, 500 000 *M* als Zuwendung an die Beamten-Pensionskasse und endlich 1 035 897,17 *M* als Vortrag auf neue Rechnung.

Sächsische Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft in Chemnitz. — Nach dem Berichte der Direktion belief sich der Umsatz der Gesellschaft im Betriebsjahre 1906/07 auf 15 362 440,08 (12 874 788,88) *M*, während der Rohgewinn 1 773 007,36 (1 607 233,40) *M* beträgt. Zu Abschreibungen werden 609 189,23 *M* bestimmt, während die als Reingewinn verbleibenden 1 163 818,13 *M* wie folgt verwendet werden sollen: 840 000 *M* (7 %) als Dividende, 100 000 *M* als Rücklage für Neuanschaffungen, 50 000 *M* zu besonderen Abschreibungen auf Gebäude, je 40 000 *M* zu Ueberweisungen an den Beamten- und den Arbeiter-Dispositionsfonds, 5000 *M* für die Stiftung „Heim", 43 858,75 *M* als Tantième für den Aufsichtsrat und 44 959,38 *M* als Vortrag auf neue Rechnung.

Stahlwerke Rich. Lindenberg, Aktiengesellschaft in Remscheid. — Die Bismarckhütte in Oberschlesien hat, wie die „Köln. Ztg." mitteilt, von den Stahlwerken Rich. Lindenberg A.-G. eine für den Bezirk der Provinz Schlesien ausschließliche Lizenz für das im Besitze der genannten Gesellschaft befindliche elektrische Stahlherstellungsverfahren erworben. Verschiedene weitere Elektrostahlanlagen nach dem System Héroult-Lindenberg sollen in Oesterreich-Ungarn und der Schweiz, u. a. auch bei der Firma Gebr. Böhler & Co., A.-G. in Kapfenberg, in den nächsten Monaten in Betrieb gesetzt werden, während in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf fünf bedeutenden Stahlwerken Elektrostahlanlagen desselben Systemes im Bau begriffen sind.

Veitscher Magnesitwerke-Actien-Gesellschaft, Wien. — Nach dem Berichte, der in der Hauptversammlung der Aktionäre am 2. ds. Mts. vorgelegt wurde, konnte die Gesellschaft infolge der anhaltend günstigen Lage der Eisen- und Stahlindustrie aller Länder und der zunehmenden Verwendung von Magnesit als Zustellungsmaterial bei der Stahlerzeugung ihre Gewinnung im abgelaufenen Geschäftsjahre auf 100 420 t gegenüber 91 330 t im Jahre zuvor steigern. Die erhöhte Ausbeute wurde durch die im letzten Berichte* erwähnten Neuanlagen ermöglicht, doch erweisen sich diese angesichts des starken Einganges von Aufträgen immer noch als ungenügend, so daß die Erweiterung der Betriebsvorrichtungen fortgesetzt werden soll. Im überseeischen Verkehre konnten Verkäufe von langjähriger Dauer unter günstigen Bedingungen abgeschlossen werden. Die Steigerung der Materialpreise und Löhne sowie die durch starke Inanspruchnahme der Betriebsanlagen erhöhten sonstigen Kosten wurden ausgeglichen durch den größeren Versand und bessere Verkaufspreise. Der Reingewinn beläuft sich nach Abschreibungen in Höhe von 682 224,82 (i. V. 613 035,27) K auf 1 723 018,53 (1 216 787,56) K und gestattet, nach Verrechnung von 225 300,50 K für Rücklagen, Tantièmen usw. eine Dividende von $12\frac{1}{2}$ % im Betrage von 1 000 000 K zu verteilen, einer außerordentlichen Rücklage 250 000 K zu überweisen und 247 718,03 K auf neue Rechnung vorzutragen.

Westdeutsches Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft in Kray bei Essen-Ruhr. — Der Vorstand der Gesellschaft bezeichnet in seinem Berichte das Erträgnis des Geschäftsjahres 1906/07 als recht gut. Die Beschäftigung der Betriebe war andauernd lebhaft und die Nachfrage hielt ungemindert an, so daß es nicht möglich war, die vorhandene Arbeitsgelegenheit ganz auszunutzen. Leider machte sich der schon im vorhergehenden Jahre eingetretene Arbeitermangel insbesondere in der zweiten Röhrengießerei für die großen Lichtweiten recht fühlbar und wirkte hier auf den Geschäftsgang äußerst ungünstig ein. Dennoch stieg die Erzeugung des Werkes gegenüber dem Vorjahre um etwa die Hälfte und der Rechnungsbetrag der versandten Waren um annähernd 2 000 000 *M*. Der Fabrikationsgewinn beziffert sich auf 1 067 841,70 (i. V. 818 631,71) *M*, der Reinerlös nach Abzug der Abschreibungen auf 753 542,56 *M*. Er erlaubt, der gesetzlichen Rücklage 44 400 *M* und der besonderen Rücklage 50 000 *M* zuzuführen, 102 054,23 *M* Tantièmen zu vergüten, dem Beamten-Unterstützungs- und -Pensionsfonds 5000 *M* zu überweisen, 40 000 *M* zu Unterstützungszwecken für Arbeiter und Beamte bereitzustellen, 500 000 *M* (20 %) Dividende auszuschütten und endlich mit 12 088,33 *M* Uebertrag die Rechnung auszugleichen.

Westfälische Drahtwerke in Werne bei Langendreer. — Der Bericht des Vorstandes bringt zum Ausdruck, daß das Unternehmen während des abgelaufenen Rechnungsjahres in allen Betrieben sehr stark beschäftigt war. Der Walzdrahtverband, dem das Werk angehört, wurde, wie wir schon früher gemeldet haben,** zunächst bis Ende d. J. verlängert, und augenblicklich schweben Verhandlungen, um ihn

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 21 S. 1352.
** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 27 S. 961.

auf weitere fünf Jahre zu erneuern. Die im vorigen Berichte* erwähnten Neubauten zur Vergrößerung und Verbesserung der Betriebsabteilungen sind inzwischen wesentlich vorangeschritten und im laufenden Geschäftsjahre teilweise in Benutzung genommen. Die übrigen Neuanlagen werden in dieser Richtung bald folgen können. Der Gesamtwert der versandten Ware belief sich entsprechend der größeren Erzeugung und der höheren Erlöse auf 10 549 816 ℳ gegen 9 316 850 ℳ im Jahre zuvor. An Löhnen wurden 1 286 292,09 (i. V. 1 174 045,97) ℳ bezahlt: die Arbeiterzahl betrug durchschnittlich 881 (839). Der Auftragsbestand belief sich am 1. Juli d. J. auf 11 010 t, während er sich am gleichen Tage des Vorjahres infolge der damals ganz außergewöhnlichen Nachfrage auf 17 030 t beziffert hatte. Durch die Erhöhung des Aktienkapitales um 800 000 ℳ,* bei der ein Aufgeld von 1 198 897,35 ℳ zugunsten der Rücklage erzielt wurde, war es möglich, die ganze noch vorhandene Obligationsschuld zu begleichen. Weiter bemerkt der Bericht, daß die Preise für die Fertigerzeugnisse des Werkes im Inlande wie im Auslande zurückgegangen seien, während die Rohstoffkosten erhöht und die Ausfuhrvergütungen aufgehoben wurden. Wenn die deutsche Ausfuhr in weiterverarbeitetem Draht und Drahtwaren erhalten und entsprechend der größeren Erzeugung in Walzdraht gesteigert werden solle, so müßten die Rohstoffverbände helfend eingreifen. — Der Rohgewinn des Berichtsjahres beträgt 1 669 509,12 ℳ, der Reinerlös nach Abzug der Handlungsunkosten, Zinsen, Steuern usw. sowie der auf 131 822,06 ℳ bemessenen Abschreibungen 1 216 694,50 ℳ, zu denen noch der Vortrag aus dem Jahre 1905/06 mit 62 849,85 ℳ hinzukommt. Für Gewinnanteile und Belohnungen von Beamten und Arbeitern sind 172 515,83 ℳ aufzuwenden; sodann sollen nach dem Vorschlage des Vorstandes 14 095,27 ℳ dem Arbeiterunterstützungsfonds überwiesen, 896 000 ℳ (28 %) Dividende ausgeschüttet und 196 933,25 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20 S. 1289.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bertina, Franz, Ingenieur, Wünschendorf (Elster).
Brenner, Otto, Diplomingenieur, Gießereiingenieur der Akt.-Ges. Kramatorskaja, Gouv. Charkow, Süd-Rußl.
Bürger, Hugo, Ingenieur, Geschäftsführer und Teilhaber der Fa. Gebr. Heise, Maschinenfabrik, G. m. b. H., Düsseldorf, Grafenbergerallee 113.
Chajes, Max, Diplomingenieur der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Abt. Huldschinskywerke, Gleiwitz, O.-Schl., Bahnhofstr. 8.
Döderlein, Max, Ingenieur der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 53.
Dunker, Aug., Ingenieur, Betriebschef der Radsatz-Abteilung der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Rath.
Funke, Jos., Betriebschef des Baroper Walzwerks, Akt.-Ges., Barop i. W., Bahnhofstraße.
Goebel, J, Ingenieur, Bruckhausen a. Rhein, Heinrichstraße 36.
Grüter, Ludwig, Dipl.-Ing., Oberingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen an der Saar, Hohenzollernstraße 24.
von Guzewski, Louis, Ingenieur, Lukniki, Gut Zejmonriany, Gouv. Kowno, Rußland.
Hellwig, Max, Dr. phil., Diplom-Hütteningenieur, Dortmund, Königswall 54.
Hoeller, Charles, jun., Fabrikant, Siegen, Sandstr. 42.
Junius, Adolf, Dr. phil., Hochofen-Betriebsassistent der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser", Bruckhausen a. Rhein, Kasino.
Kaiser, Ed. Wilh., Dr., Leiter des Laboratoriums der Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. „Vulkan", Stettin, Birkenallee 22b.
Kettenbach, Carl, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Huyssensallee 26II.
Köhler, H., Oberingenieur, Königshütte, Ober-Schl., Pornitz' Hotel.
Köster, Fr., Ingenieur der Indiana Steel Co., Chicago, Jll., U. S. A., 1744 Pemberton Ave.
Matthaei, Oskar, Oberingenieur des Oberbilker Stahlwerks, Düsseldorf-Oberbilk.
Meyer, Eugen, Dr., Professor an der Technischen Hochschule, Charlottenburg, Schlüterstr. 78.
Mitinskyj, Alexander, St. Petersburg, Kirotschnaja 44.
Preuß, Ernst, Diplomingenieur, stellvertr. Vorsteher der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule, Darmstadt, Moserstr. 5.
Römer, Ernst, Ingenieur und Betriebschef des Hammerwerks und der mechanischen Werkstatt „Sächsische Gußstahlfabrik" Döhlen, Deuben bei Dresden, Bahnhofstraße.
Sauer, Ewald, Dr., Chemiker, Teilhaber der Vereinigten Fabriken für Laboratoriumsbedarf, G. m. b. H., Berlin N., Scharnhorststr. 22.
Tschilikin, G., Ingenieur der Hüttenwerke Kramatorskaja, Kramatorskaja, Gouv. Charkow, Süd-Rußland.
Weyers, J., Hütteningenieur bei der Firma Stoecker & Kunz, G. m. b. H., Fabriken feuerfester Produkte, Mülheim a. Rh., Domstraße 68I.
Zieger, L., Betriebsingenieur der Mülhofer Hütte, Engers a. Rhein, Bendorferstr. 31.

Neue Mitglieder.

Albrecht, Richard, Leutnant a. D., Diplomingenieur, Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Viktoriastraße 15.
Altermann, Johannes, Prokurist der Fa. Rawack & Grünfeld, Beuthen O.-S.
Daevers, Albert, Diplomingenieur, Chef des metallographischen Laboratoriums, Bismarckhütte O.-S.
Gahl, Hermann, Teilhaber der Fa. Gahl & Bauer, Hagen i. W., Buscheystr. 46.
Goldmann, Emil, Betriebsingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Auguststr. 12I.
Mann, Emil, Ingenieur der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft, Donawitz, Steiermark.
Martin, Wilhelm, Diplom-Hütteningenieur, Gelsenkirchen, Fürstinnenstr. 65.
Schintgen, Charles, Eisenerzkontor, Luxemburg, Josephplatz 3.
Zürn, Franz, Diplomingenieur, Technischer Direktor der Gewerkschaft Orange, Gelsenkirchen, Franzstraße 39.

Verstorben.

Rentsch, Julius, Oberingenieur, Körtingsdorf bei Hannover.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 43. 23. Oktober 1907. 27. Jahrgang.

Das neue Thomasstahlwerk des Aachener Hütten-Aktien-Vereins in Rothe Erde.

(Hierzu Tafel XXV.)

„Am 1. Mai dieses Jahres feiert der Aachener Hütten-Aktien-Verein die sechzigjährige Wiederkehr des Tages, an dem das Werk in Betrieb gesetzt wurde. Aus bescheidenen Anfängen hat es sich zur jetzigen Größe trotz Sturm und Drang emporgearbeitet. Die Rückschläge, die das Werk im Laufe der Zeit erfuhr, konnten eine gesunde Entwicklung und einen guten Fortschritt nicht verhindern, und seit langen Jahren nimmt das Werk, ausgerüstet mit den neuesten Hilfsmitteln der Technik, auf dem Weltmarkt eine achtunggebietende Stellung ein."

Aus diesen der Festschrift* des Aachener Hütten-Aktien-Vereins für den 60 jährigen Gedenktag der Inbetriebnahme seiner Werksanlagen vorgesetzten Worten spricht ein Stolz, dessen Berechtigung nach dem Studium der in mehr als einer Hinsicht interessanten Festschrift vollauf berechtigt erscheint. Es soll hier nicht versucht werden, an Hand dieser Veröffentlichung, die schon früher weiteren Kreisen zugänglich gemacht wurde, die Entwicklung des ganzen Werkes näher zu verfolgen, es soll nur das im Jahre 1905 in Betrieb genommene neue Thomasstahlwerk näher erläutert werden. Die Entwicklung dieser einen Betriebsabteilung gibt schon ein ungefähres Bild des glänzenden Fortschrittes der ganzen Anlage.

Der Thomasprozeß kam auf dem genannten Werke im Jahre 1880 zur Einführung. Am 13. März desselben Jahres wurde die erste Charge nach dem neuen Verfahren erblasen. Der Erwerbspreis des Patentes betrug 40 000 ℳ, dazu kam noch eine Abgabe von 3 ℳ f. d. Tonne Thomasstahl, die jedoch später durch eine einmalige größere Zahlung abgelöst wurde. Während der nun folgenden Zeit stieg die Erzeugung des Vereins in außerordentlicher Weise (Gesamterzeugung 1875: 13 518 t, 1879: 31 500 t, 1887: 157 602 t), und zwar ist diese Steigerung in erster Linie und fast allein auf die Mehrerzeugung an Thomasstahl zurückzuführen. Bald sah man ein, daß das alte Bessemerwerk mit seinen drei kleinen Konvertern von je $5^1/_2$ t Ausbringen nicht mehr genügen konnte, und schon im November 1883 wurde ein neues Thomasstahlwerk mit drei Birnen zu je $10^1/_2$ t Ausbringen in Betrieb genommen.

Die Erzeugnisse dieses Stahlwerkes waren es, mit denen der Aachener Hütten-Aktien-Verein, der bald in der Thomasstahlerzeugung die Führung an sich riß, die Gleichberechtigung dieser Stahlsorte mit dem Siemens-Martinstahl für viele wichtige Verwendungszwecke, vor allem im Brückenbau, teilweise auch im Schiffbau, erfolgreich erkämpfte. Am 5. Juli 1887 konnte das Stahlwerk auf die Erzeugung der ersten 500 000 t basischer Stahlblöcke zurückblicken. Es war das die größte Erzeugungsmenge dieses Materials, welche damals von einem Werke erzielt worden ist. Im Jahre 1895 wurden durch Einbau neuer größerer Konverter und Vergrößerung der Gießhalle des Stahlwerkes, sowie durch Einrichtungen zur maschinellen Herstellung des basischen feuerfesten Materials Verbesserungen erzielt, welche eine erhebliche Steigerung der Erzeugung möglich machten.

Während aber in den folgenden Jahren alle Werksanlagen mit den neuesten Einrichtungen versehen wurden und vor allem die Elektrizität weitestgehende Anwendung in denselben fand, hätte das im Jahre 1882 erbaute Thomasstahlwerk die neuesten maschinellen Hilfsmittel nicht erhalten können, ohne gänzlich umgebaut werden zu müssen. Dies zeitigte im Jahre 1903 den Entschluß zum Bau der unten beschriebenen Neuanlage. Das Schaubild (Abbildung 1) gibt den besten Kommentar zu der fast beispiellosen Entwicklung der Thomasstahlerzeugung in Rothe Erde, die wir oben nur in kurzen Zügen andeuten konnten.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 32 S. 1176.

Für das neue Thomasstahlwerk (Abbildung 2) war eine für die heutigen Stahlwerksanlagen besondere Aufgabe zu lösen, die sich dadurch ergab, daß dasselbe nicht in unmittelbaren Zusammenhang mit den Hochofenanlagen gebracht werden konnte, und demnach ein Umschmelzen des Roheisens notwendig wurde. Da eine Verlegung des Hüttenwerkes Rothe Erde zu den in Esch (Luxemburg) oder Deutsch-Oth (Lothringen) liegenden Hochofenwerken nach reichlichen Erwägungen verschiedenster Art von Vorstand und Verwaltung als zurzeit noch nicht angezeigt angesehen worden war, mußte in Rothe Erde selbst ein der jetzigen und zukünftigen Leistungsfähigkeit der obengenannten Hochofenanlagen entsprechendes Thomasstahlwerk angelegt werden. Dieses mußte imstande sein, die zurzeit schon vorhandene Produktion von acht Hochöfen mit insgesamt 1500 t täglicher Roheisenerzeugung unter Umschmelzen zu verarbeiten, aber auch in der Lage sein, nach Ausbau des projektierten neunten Hochofens eine Produktion von 1750 t täglich in gleicher Weise zu verwerten. Es sollten dabei ferner diejenigen Vorteile in den Selbstkosten, die zweifellos mit dem direkten Konvertieren gegenüber dem Umschmelzprozeß verbunden sind, in tunlichst weitgehender Weise durch die neu geplanten Einrichtungen eingeholt werden. Daraus ergibt sich, daß die Anlage gegenüber anderen neuen Thomaswerken, die in unmittelbarer Nähe der Hochöfen errichtet werden, wesentlich komplizierter, umfangreicher und kostspieliger ausfallen mußte. Aus den auf Tafel XXV befindlichen Zeichnungen gehen ohne weiteres die notwendigen Erläuterungen hervor.

1. Million Tonnen		2. Million Tonnen		3. Million Tonnen		4. Million Tonnen		5. Million Tonnen	
1880	3 615	1890	[illegible]	1896	[illegible]	1899	60 347	1904	[illegible]
1881	24 364	1891	[illegible]	1897	[illegible]	1900	[illegible]	1905	276 906
1882	[illegible]	1892	[illegible]	1898	[illegible]	1901	190 130	1906	[illegible]
1883	[illegible]	1893	175 250	1899	[illegible]	1902	[illegible]	1907	—
1884	83 707	1894	[illegible]	Sa.	1 000 000	1903	[illegible]	Sa.	[illegible]
1885	108 904	1895	221 349			1904	13 863		
1886	[illegible]	1896	33 768			Sa.	1 000 000		
1887	[illegible]	Sa.	1 000 000						
1888	[illegible]								
1889	153 513								
1890	[illegible]								
Sa.	1 000 000								

Abbildung 1. Schaubild der Entwicklung der Thomasstahlerzeugung.
× Produktion, die ohne Arbeiterausstand erreicht worden wäre.

In den Hochofenwerken des Vereins wird das Roheisen zunächst einem Mischer in gewohnter Weise zugeführt, dann auf eine Uehling-Anlage abgegossen, automatisch transportiert, abgekühlt und auf die Wagen zum Weitertransport nach dem Hüttenwerke in Rothe Erde verladen. Hier kommt es, frühzeitig genug mit seiner chemischen Zusammensetzung gemeldet, an einer Hängebahn (siehe Tafel XXV) an und wird dort in Kübel entladen, welche selbsttätig mittels kombinierter Seil- und Hängebahn der Gicht der Kupolöfen zugeführt und daselbst, ebenfalls selbsttätig, nach Bedarf rechts oder links in die Oefen entladen werden. In gleicher Weise werden Koks und die Zuschlagsmaterialien zu den Kupolöfen befördert, so daß für den Transport aller Rohmaterialien möglichst wenig Handarbeit erforderlich ist. Die Hängebahn an den Kupolöfen ist elektrisch angetrieben. Ausläufer derselben sind nach mehreren Richtungen angelegt, um eventuell auch zeitweise von den Stapelplätzen in einfacher und billiger Weise das Material heranschaffen zu können.

Die Kupolöfen (Abbildung 3) haben außergewöhnlich große Abmessungen und fassen eine solche Menge Rohmaterialien zu gleicher Zeit, daß der Koksverbrauch durch das starke Vorwärmen des Schmelzgutes im Ofen selbst auf das geringstmögliche Maß herabgesetzt wird. Als „feuerfestes Material" zum Schutze der Blechwände ist zur Hauptsache eine sehr starke Wasserkühlung eingeführt, welche die Wände der Oefen nach außen hin mit einer dicken Schicht Wasser einhüllt. Zur Windeinführung dienen 20 Düsen. Die Böden sind als Schieber eingerichtet, welche zwecks Ausziehens des Ofens abgeschoben werden. Diese Einrichtung gestattet, den ganzen noch im Ofen befindlichen Inhalt auf einmal nach unten in dort aufgestellte Wagen zu entleeren. Das Schmelzprodukt der Kupolöfen gelangt durch eine Oeffnung der Bühne zu einer Roheisenpfanne, in die es kontinuierlich abfließt. Die Schlacke strömt durch eine andere Oeffnung ebenfalls in unten vorhandene Kübel ab, um dann zur Schlackenhalde gebracht zu werden. Das flüssige Roheisen in der Roheisenpfanne wird durch feuerlose Lokomotiven, die mit Dampf von 10 Atm. Spannung arbeiten, vor die Konverter gefahren und dort mittels eines hydraulischen Apparates in den Konverter hineingekippt, nachdem es vorher noch über eine Wage zur Feststellung des Gewichtes gebracht worden ist. Ueber den Konvertern und zur Bedienung von Roheisen- und Stahlgießpfannen sowie zur Bewältigung aller eventuell vorhandenen sonstigen gewöhnlichen und außergewöhnlichen Arbeiten sind zwei elektrisch betriebene Laufkrane.

einer von 40 t und einer von 10 t Tragkraft, angeordnet.

Die Konverter fassen 21 t. Die Abmessungen sind aus den Abbildungen auf Tafel XXV ersichtlich. Dem Bedürfnis des Roheisens, um das es sich hier handelt, entsprechend, sind sie in der Breite verhältnismäßig groß, in der Höhe dagegen beschränkt. An jedem Konverter, und zwar möglichst nahe an demselben sind sämtliche Schieber und Kontroller für die hydraulischen wie für die elektrischen Bewegungen, die am und um den Konverter notwendig sind, angebracht. Ebenfalls befinden sich dort die Signalapparate, die zur Verständigung mit dem Gebläsemaschinenhause erforderlich sind. Als Kamine sind vor den Konvertern große Kammern angebracht, die ohne irgendwelche Ausfütterung und ohne weitere Kühlung den etwaigen Konverterauswurf aufzunehmen imstande sind. Dieser Auswurf ist so kleinstückig und bröcklig, daß seine Fortschaffung keine Schwierigkeiten verursacht. Die Böden der Konverter sind oben 1825 und unten 1900 mm groß. Ihre Höhe beträgt 900 mm. Sie haben etwa 200 Löcher von 18 mm Durchmesser.

Der fertige Stahl wird in auch sonst üblicher Weise in die elektrisch angetriebenen Gießwagen abgegossen, nach der Gießhalle transportiert und dort in Kokillen gegossen, die sich auf fahrbaren Wagen befinden. Diese Wagen werden dann zu den Walzwerken in eine große Halle gefahren, in welcher zwei hydraulische Stripper stehen. Diese Stripper ziehen die Kokillen ab, während zwei in derselben Halle befindliche, elektrisch ausgerüstete Krane, die fünf Bewegungsarten haben, die warmen Blöcke wegnehmen und sie entweder in Durchweichungsgruben oder in horizontale Stoßöfen weiterschaffen.* Es sei hier kurz bemerkt, daß kleinere, rasch laufende Krane die Blöcke sowohl aus den Durchweichungsgruben, wie auch aus jedem der vorhandenen horizontalen Stoßöfen in beliebiger Weise nach einer der drei vorhandenen Blockstraßen wegschaffen können.

Abbildung 2. Blick in das Thomasstahlwerk.

Unter der Bühne der Kupolöfen, also auf der Zwischenbühne zwischen Kupolofenbühne und Konverterbühne, sind eine Reihe Bureaus für die Obermeister sowie die nötigen Wasch- und Eßräume für die Arbeiter angeordnet, wie das aus dem Schnitt auf Tafel XXV ersichtlich ist.

Zwischen Konverterhalle und Gießhalle ist eine elektrisch betriebene Schiebebühne eingebaut.

* Bezüglich der Abbildungen und Einzelheiten dieser Gießwagen, Hebezeuge usw. verweisen wir auf den Vortrag von Professor Dr.-Ing. Stauber in „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 28 S. 980 ff, Abbildung 21 bis 28, Abbildung 54 und 55, sowie Abbildung 119.

welche stets einen der beiden Gießwagen beiseite setzen kann, um dem andern unbehinderte Durchfahrt zu gestatten. Es sind drei Gießwagen vorhanden. In der Gießhalle ist rechts und links von der Gießwagenbahn je eine Gießgrube angeordnet. In jeder von beiden Gießgruben können gleichzeitig zwei Kokillen in der Querrichtung aufgestellt werden. Ueber diesen Gießgruben laufen insgesamt drei Stripperkrane, die sechs elektrisch betriebene Bewegungen haben. Es ist indessen zu bemerken, daß diese Krane in der Hauptsache nur deshalb eingerichtet worden sind, um ein Uebergangsstadium bis zum Einbau der hydraulischen Stripperanlage im Walzwerke selbst zu schaffen. Letztere konnte nicht eingebaut werden, bevor das alte Thomaswerk entfernt war, und dieses wiederum konnte nicht entfernt werden, bevor das neue Thomaswerk im Betrieb war. Zurzeit werden die drei elektrischen Stripperkrane nur noch für kleine Blöcke benutzt, während die große Menge der Blöcke von der hydraulischen Stripperanlage abgefertigt wird.

Auch bei der Anlage der mit dem Thomaswerk verbundenen neuen Fabrik zur Herstellung der feuerfesten basischen Materialien war besonders darauf gesehen worden, die Einrichtungen so anzuordnen, daß ein möglichst einfacher und sparsamer Betrieb damit ermöglicht würde. Das Rohmaterial, Dolomit und Koks, wird unter Ausnutzung der Terrainverhältnisse auf einer Hochbahn bis auf die Gicht der Kupolöfen gebracht und dort abgeschüttet. Der gebrannte Dolomit kommt dann nach Durchgang durch die Brennöfen auf der Sohle des Stahlwerkes an, wird daselbst in Mühlen zerkleinert und das Produkt dann wieder in die Höhe geschafft in einen großen Silo, von wo aus es auf die einzelnen Apparate für Böden oder Steine verteilt wird, nachdem es vorher noch bestimmte, selbsttätig wirkende Meßgefäße durchlaufen hat.

St.u.E. 115

Abbildung 3. Kupolöfen.

Der Teer wird in gleicher Weise auf der Hochbahn in einen hochstehenden Behälter abgefüllt. Von hier aus gelangt er dann selbsttätig in die Destillationstöpfe und von dort ebenfalls durch Meßgefäße hindurch an die einzelnen Verwendungsstellen.

Zur Fortschaffung der Böden ist ein elektrisch betriebener 20 t-Laufkran vorhanden. Nachdem sie gebrannt und kalt geworden sind, werden sie mittels einer elektrisch betriebenen Laufkatze an die Verwendungsstelle, an die Konverter, gebracht.

Der Kalk wird ebenfalls auf der vorhin erwähnten Hochbahn nach oben transportiert und dort in geschlossenen Silos gelagert. Aus diesen wird er dann nach Bedarf mittels unten angebrachter Schieber entnommen und durch Aufzug zur Verwendungsstelle über dem Konverter geschafft.

Bei der ganzen Anlage waren bedeutende Terrain- und Wegeschwierigkeiten zu überwinden. Es mußte ein öffentlicher Gemeindeweg unterführt werden, wobei sich erhebliche Differenzen mit der betreffenden Gemeinde ergaben, welche die Inbetriebsetzung des Stahlwerkes um ungefähr 3/4 Jahr verzögert haben. Jenseits des betreffenden Gemeindeweges und da, wo das Stahlwerk hinkommen sollte, lag das Terrain um ungefähr 4 m höher als der Hüttenflur der Walzwerke, und es mußte teils zum Vorteil, teils zum Nachteil der betreffenden Anlage mit dieser Schwierigkeit gerechnet werden.

Seitlich und parallel zu der Längsachse der ganzen Anlage befinden sich die Dampfkessel und die Maschinenanlage. Letztere liegt dem Stahlwerk am nächsten, erstere wieder parallel zu der Maschinenanlage, in ganz kurzer Entfernung davon. Das Maschinenhaus wird nach seiner vollständigen Fertigstellung folgende Maschinen enthalten:

1. drei Zentralkondensationen, welche den Abdampf sämtlicher maschinellen Anlagen des Hüttenwerkes aufnehmen;
2. vier hydraulische Pumpen, die den für das ganze Hüttenwerk benötigten hydraulischen Druck erzeugen;
3. drei Gebläsemaschinen, und zwar
   a) Gebläsemaschine 1, Verbundmaschine,* mit einem Hochdruckzylinder von 1500 mm ⌀, einem Niederdruckzylinder von 2300 mm ⌀, zwei Windzylindern von 2000 mm ⌀ und 1800 mm Hub, für 10 Atm. Dampfdruck, 2 1/2 Atm. Winddruck bei 60 Umdrehungen;
   b) Gebläsemaschine 2, Verbundmaschine, 1330 mm ⌀ Hochdruckzylinder, 2000 mm ⌀ Niederdruckzylinder, 1680 mm ⌀ Windzylinder, 1600 mm Hub;
   c) Gebläsemaschine 3, Zwillingsmaschine, 1330 mm ⌀ der Dampfzylinder, 1650 mm ⌀ der Windzylinder, 1600 mm Hub;
4. zwei Turbogebläse für die Kupolöfen für 1200 cbm angesaugte Luftmenge in der Minute und 2 m Wassersäule, 2400 Umdrehungen, mit Druckregulierung innerhalb recht großer Grenzen.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 15 S. 523.

Zur Frage der Entstehung von Bodensauen und Graphitansammlungen in Hochofengestellen.

Von Professor Bernhard Osann.

(Mitteil. a. d. eisenhüttenmänn. Institut der Kgl. Bergakademie in Clausthal. — Schluß von S. 1496.)

Es wurden auch andere Roheisengattungen demselben Verfahren unterworfen, um einen Vergleich zu haben. Die Ergebnisse der Schmelzversuche sind in Tabelle 1 (vergl. S. 1530) zusammengestellt; gleichzeitig soll auf Abbildung 5 verwiesen werden, welche in schematischer Weise das Bruchgefüge kennzeichnet. Zur Erläuterung möge folgendes dienen:

Das Spiegeleisen lieferte ein Kruppsches Hochofenwerk, das Thomasroheisen das Hochofenwerk Esch an der Alzette (Rothe Erde), und das Gießereiroheisen die Buderuswerke in Wetzlar. Das letztere ist ein normales Gießereiroheisen mit 2,69 % Silizium. Befremdend erscheint vielleicht, daß beim Spiegeleisen ein Graphitgehalt, wenn auch nur ein geringer (0,12 %), selbst in dem ursprünglichen Material vorkommt. Es ist aber ein Irrtum ausgeschlossen, da die Bestimmung mehrfach wiederholt wurde. Allerdings muß man annehmen, daß es eben nicht Graphit, sondern Temperkohle ist. Dies wird durch die weiter folgenden Ausführungen noch wahrscheinlicher gemacht.

Auf die Schlackenzusammensetzung wurde zunächst kein Wert gelegt, bis sich herausstellte, daß die zwischen Schlacke und Eisen eingelagerte Graphitmenge stieg, wenn man ein bestimmtes Mischungsverhältnis anwendete. Es wurde dann immer die Schlacke durch Zusammenbringen von 1 Vol. Pottasche und 9 Vol. gemahlenem Glas gebildet. Bei diesem Mischungsverhältnisse war die Schlacke bereits in beginnende Erstarrung übergegangen, wenn die Graphitausscheidung einsetzte, und hielt die Graphitkristalle, die sonst ohne weiteres ihren Weg durch die leichtflüssige Schlacke hindurch nach oben genommen hätten, zurück. Die Schlacken zeigten meist glasige, mehr oder weniger dunkle Bruchfläche, waren aber auch in einigen Fällen kristallinisch. So zeigte Schlacke Nr. 3 beginnende Kristallisation am unteren Rande, Schlacke Nr. 6 eine durchgehende Kristallisation, welche nur einen kleinen glasigen dunklen Kern in der Mitte übrig gelassen hatte. Ein sehr merkwürdiges Aussehen bot Schlacke Nr. 11 (Spiegeleisenschmelze von 50 kg). Es

Tabelle 1. Schmelzversuche mit Roheisen.

Schmelze Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Roheisengattung	Spiegeleisen							Thomasroheisen	Gießereiroheisen	Thomasroheisen	Spiegeleisen
2. Gewicht des Eisenkönigs	14,3 kg	15 kg	20,00 kg	5,00 kg	13,00 kg	13,00 kg	20,00 kg	25,00 kg	25,00 kg	50 kg	50 kg
" der Schlacke	2,54 "	2,75 kg	2,35 "	2,45 "	0,49 "	2,59 "	0,56 "	2,27 "	2,50 "	—	—
3. Die Schlacke wurde gebildet aus	Glaspulver und wenig Pottasche		3 Teile Glaspulver, 1 Teil Pottasche	wie bei 3	9 Teile Glaspulver, 1 Teil Pottasche	reines Glaspulver	9 Teile Glaspulver, 1 Teil Pottasche	wie bei 7	wie bei 7	wie bei 7	wie bei 7
4. Bruchaussehen u. Farbe der Schlacke	steinig, blaugrau, mit 1,42 % Mangan		glasig, dunkel, braungelb, am unteren Rande beginnende Kristallisation	wie bei 3	steinig, hellgrün ohne Kristallisation	Oben und unten kristallinische Struktur, in der Mitte glasig dunkel		glasig dunkel	glasig dunkel, grau-violett	glasig dunkel, obsidianartig	Die obere Schlacke war glasig, dunkel. Darunter war eine Schlacke, die infolge Einschlusses von gleichgroßen und gleichmäßig verteilten Graphitkristallen einem kristallinischen Schiefer glich.
5. Abgebürstete Graphitmenge	reichlich	—	—	—	2,91 g	4,8 g	32,5 g	0,45 g	18,5 g	0,56 g	243 g (ohne den noch in der Schlacke haftenden Graphit)
In der Schlacke nachgewiesene Graphitmenge	27 g	—	—	—	—	—	10,3 g	—	28,0 g	—	
Zusammen							42,8 g		46,5 g		
6. Anzahl der Schläge unter dem Fallwerk	5	5	3	1	5	3	9	wurden nicht zerschlagen			5
Chemische Zusammensetzung: A. des ursprünglichen Roheisens: Kohlenstoff	4,60 %	zum Teil wurden Stücke früherer Spiegeleisenschmelzen verwendet, die aber alle aus dem Material 1 stammten						—	4,28 %	3,88 %	Zur Hälfte wurden Stücke früherer Spiegeleisenschmelzen verwendet, zur Hälfte Spiegeleisen wie bei 1
Graphit	0,12 "							—	—	—	
Mangan	11,95 "							—	—	1,45 "	
Silizium	—							—	2,69 "	0,71 "	
Phosphor	—							—	0,654 "	1,925 "	
B. des oberen Teiles des Eisenkönigs: Kohlenstoff	5,51 %	5,49 %	4,88 %	4,86 %	5,24 %	4,65 %	4,97 %	4,21 %	4,80 %	4,41 %	5,15 %
Graphit	1,80 "	2,39 "	2,25 "	1,44 "	2,37 "	2,63 "	4,30 "	3,33 "	—	—	—
Mangan	11,68 "	—	—	—	—	—	—	1,32 "	—	—	—
Silizium	—	1,21 "	1,35 "	1,27 "	1,34 "	1,32 "	1,34 "	1,06 "	—	—	—
Phosphor	—	—	—	—	—	—	—	1,981 "	0,650 "	1,710 "	—
C. des mittleren Teiles des Eisenkönigs: Kohlenstoff	—	—	—	—	—	—	—	4,03 %	—	4,45 %	3,86 %
Graphit	—	—	—	—	—	—	—	3,30 "	3,35 %	—	0,80 "
Mangan	—	—	—	—	—	—	—	1,29 "	—	—	—
Silizium	—	—	—	—	—	—	—	1,04 "	—	—	—
Phosphor	—	—	—	—	—	—	—	1,906 "	—	1,928 "	—
D. des unteren Teiles des Eisenkönigs: Kohlenstoff	3,90 %	3,78 %	5,41 %	4,12 %	3,81 %	3,67 %	3,71 %	3,64 %	3,97 %	3,77 %	3,94 %
Graphit	—	1,69 "	2,46 "	1,29 "	1,56 "	1,38 "	2,25 "	2,81 "	—	—	—
Mangan	11,70 "	—	—	—	—	—	—	1,33 "	—	—	—
Silizium	—	1,23 "	1,32 "	1,25 "	1,32 "	1,29 "	1,33 "	1,02 "	—	—	—
Phosphor	—	—	—	—	—	—	—	1,860 "	0,683 "	1,965 "	—

hatte sich eine glasige Oberschlacke (in Abbildung 4 links dargestellt) und eine fest mit dem Eisen verwachsene Unterschlacke gebildet. Beide ließen sich ohne weiteres voneinander trennen, weil eine dünne Schicht Graphit eingebettet war. Die Unterschlacke zeigte zahlreiche Graphitkristalle, ganz gleichartig verteilt und innig mit kristallinischer Schlacke vermengt, so daß sie einen Hornblendeschiefer oder einen anderen kristallinischen Schiefer vortäuschen konnte.

Ich denke mir die Erscheinung so erklärt: Es hatte sich in derselben Weise, wie es bei allen Schmelzen mehr oder minder der Fall war, die der Schlacke zugewendete Oberfläche des Eisenkönigs mit kleinen Graphitkristallen von

Abbildung 5. Bruchgefüge der Eisenkönige.

I = Gießereiroheisen, Schmelze 9.

S = Schlacke. a = Graphitdurchbruchskanäle. 1 = Struktur wie stark grobkörniges Gießereiroheisen. 2 = ganz kleine Graphitkristalle in grauer Grundfläche. 3 = große Graphitkristalle bis zu 2 cm Länge; 2 und 3 sind scharf abgegrenzt.

II = Thomasroheisen, Schmelze 10.

S und a wie bei I. 4 = Struktur, wie etwa bei Gießereiroheisen Nr. II bis Nr. III. 5 = kleine graue Flecke in weißem Grunde. 6 = Struktur wie bei 4, nur etwas größere Graphitkristalle, wie sie bei Gießereiroheisen Nr. I gebräuchlich sind. 5 und 6 sind scharf voneinander getrennt.

III = Spiegeleisen, Schmelze 11.

S_o = Oberschlacke. S_u = Unterschlacke, letztere festhaftend am Eisenkönig. b = blasenartige Erhebungen, die Graphitnester beherbergen. 7 = graphitreiches Bruchgefüge; der Graphit erscheint in außerordentlich großen Blättern. 8 = weißes Bruchgefüge ohne Graphit. Es wechseln große Tafeln mit einer Grundmasse ab, die mit Temperkohleflecken bedeckt ist. c = Hohlraum, mit Graphitkristallen ausgefüllt. d = Druse mit kleinen tafelförmigen Kristallen, ohne Graphit.

gleicher Größe bedeckt, als die Kristallisation der Schlacke einsetzte und die sich bildenden Kristalle sich an alle festen Körper anhefteten, indem sie diese als Ausgangspunkte benutzten. Man braucht ja nur an Salzkristalle zu denken, die sich aus einer Lösung in einem Holzbottich, in den man feste Körper hineingeworfen hat, ausscheiden, um sich den Vorgang verständlich zu machen, der insofern ein besonderes Interesse beansprucht, als er einen Beitrag zur Frage der Entstehung graphithaltiger Gesteine und im weiteren Sinne angewendet, der Entstehung kristallinischer Schiefer liefert.

Bei Schmelze 11 konnte auch beobachtet werden, daß Graphitkristalle, zweifellos in radialer Richtung vom Zentrum des Eisenkönigs fortgeschleudert, aus der Seiten- und Bodenfläche des Eisenkönigs ausgetreten waren.

Die zwischen Schlacke und Eisenkönig befindliche Graphitmasse wurde mit größter Sorgfalt heruntergeschüttelt und gebürstet und man erwartete, reinen Graphit vor sich zu haben. Es war dies aber nicht der Fall, vielmehr zeigte die Analyse stets eine Zahl, die sich in der Nähe von 50 % Kohlenstoff hielt (52,2 %; 51,69 %; 49,85 %; 44,78 %; 53,71 %). Es konnte sich also nicht um zufällige Verunreinigungen handeln, sondern nur um Schlackenteile, die verdünnend gewirkt haben, vermutlich in derselben Weise wie bei Schmelze 11, also in Gestalt von Kristallen.

Die in die Tafel unter „Abgebürstete Graphitmenge“ eingetragenen Gewichtsziffern stellen die Mengen reinen Kohlenstoffes dar; dasselbe gilt von den in der Schlacke nachgewiesenen Graphitmengen. Um diese Zahlenwerte zu erhalten, wurde die gesamte Schlacke gemahlen und ihr Kohlenstoffgehalt, d. h. der des in ihr haften gebliebenen Graphites bestimmt. Auf unbedingte Genauigkeit können allerdings diese Zahlen keinen Anspruch machen, weil es nicht zu vermeiden war, daß Tiegelmasse (es wurden graphithaltige Tiegel verwendet) mit in das Probegut gelangte. Immerhin ließ sich auf diese Weise feststellen, daß bei

		g C	% C
Schmelze	7 (Spiegeleisen) . . .	42,8	= 0,21
„	11 (Spiegeleisen) . . .	243,0	= 0,49
„	9 (Gießereiroheisen) .	46,5	= 0,19
„	10 (Thomasroheisen) . .	0,6	= 0,001

lediglich durch Graphitausscheidung bei dem Erkalten entfernt sind, also beispielsweise bei Spiegeleisen der Kohlenstoffgehalt von 4,60 % auf 4,1 % erniedrigt ist.

Es ist zweifellos, daß dieser Wert bei Vergrößerung des Tiegelinhaltes und möglicherweise auch bei noch stärkerer Verschleppung der Erstarrung sich noch vergrößern läßt, aber es ist eine Grenze gesetzt, die in dem Kohlenstoffgehalte von etwa 3,9 % bei den bisherigen Versuchen mit Spiegeleisen zum Ausdruck gelangt. Diesen Kohlenstoffgehalt zeigte das bis auf winzige graue Punkte vollständig weiße Bruchgefüge des mittleren Teiles der Schmelze 11, und diese grauen Punkte sind nicht als Graphit, sondern als Temperkohle anzusprechen.

Sonst ist noch zu erwähnen, daß man bei dem aus der Schlacke ausgelösten Graphit eine grobe und eine feine Abart unterscheiden muß. Die letztere befand sich zwischen Schlacke und Eisen, die erstere in der Schlacke selbst, wenigstens bei einigen Schmelzen. Die groben Graphitblätter waren alsdann in Höhlungen der Schlacke eingeschlossen, man sah deutlich, daß der Graphit die Schlacke in einigen Kanälen durchbrochen und, die bereits erstarrte Oberfläche hebend, gewissermaßen eine mit Graphitblättchen ausgefüllte Blase gebildet hatte. Besonders deutlich zeigte Schmelze 11 dieses Verhalten (vergl. Abbildung 4 und 5). Wahrscheinlich entstehen

die beiden Gattungen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander, und zwar die feinere Gattung später, nachdem die größeren Graphitkristalle in heftiger Reaktion herausgeschleudert sind, wie man es ja auch beim Roheisenabstich beobachten kann.

Die verschiedenen Roheisengattungen haben ein verschiedenes Verhalten in bezug auf die Graphitabscheidung an die Umgebung ergeben. An erster Stelle steht das Spiegeleisen, was man gewiß nicht erwartet hätte, dann folgt das Gießereiroheisen und dann das Thomasroheisen mit einer ganz geringen Menge von abgeschiedenem Graphit. Es liegen sehr große Unterschiede bezüglich des Kohlenstoffgehaltes an verschiedenen Stellen der Bruchfläche vor, die bei Schmelze 2 das Maximum von 5,49 — 3,78 = 1,71 % erreichen. Diese Unterschiede sind lediglich dadurch hervorgebracht, daß die Graphitkristalle, ihrer Kristallisationsrichtung und ihrem Auftriebe folgend, zur Seite und nach oben auswichen und in der Mitte ein kohlenstoffarmes Gefüge zurückließen.

Nicht immer hat die Probenahme den kohlenstoffärmsten Teil gefaßt, obwohl mit einer einzigen Ausnahme der Kohlenstoffgehalt des unteren Teiles kleiner als der des oberen Teiles ist. Der kohlenstoffärmste Teil lag bei den Eisenkönigen größeren Gewichtes auch nicht unten, sondern ein wenig unterhalb des Zentrums. Hier war bei einigen Spiegeleisenschmelzen eine rein weiße Bruchfläche bis auf die vereinzelten kleinen grauen Flecke vorhanden.

Ich muß noch einmal auf das eigenartige Verhalten des Spiegeleisens in bezug auf die Graphitbildung hinweisen. Demnach ist unsere bisherige Ansicht irrig. Mangan unterdrückt durchaus nicht die Graphitbildung, veranlaßt sogar eine außerordentlich kräftige auch ohne Impfung, d. h. besondere Anreizung, begünstigt aber Unterkühlungen, so daß unter gewöhnlichen Verhältnissen weißes Bruchgefüge entsteht. Dies geschieht auch beim Abstich aus dem Hochofen. Wirkt man der Unterkühlung oder besser gesagt, der im Zustande der Unterkühlung plötzlich einsetzenden Erstarrung entgegen, so kommen Graphitkristalle zum Vorschein.

Jedermann ist die große Sprödigkeit des weißen Roheisens, besonders des Spiegeleisens und der Eisenmangane bekannt. Ich fasse diese Sprödigkeit lediglich als die Folge der Unterkühlung auf. Es ist Erstarrung eingetreten, als sich das System nicht im Gleichgewichte befand. Dies erzeugte einen Zustand der Spannung, wie wir ihn bei gehärtetem Stahl kennen, bei dem er sich auch gelegentlich durch Härterisse kundgibt. Auch das Zerfallen von Eisenmangan, besonders unter dem Einflusse von Regen, läßt sich vielleicht sehr einfach mit diesem Spannungszustande erklären; ebenso das Zerfallen von Hochofenschlacken. Besteht einmal ein solcher Zustand, so können geringe Temperaturunterschiede zur Auslösung großer Kräfte führen, gerade so wie es in Gießereien vorkommen kann, daß ein Sonnenstrahl ein im Spannungszustande befindliches Gußstück zum Zerspringen bringt.

Ist diese Ansicht richtig, so muß gefolgert werden, daß ein Gußstück aus Spiegeleisen, das langsam unter Ausschaltung der im Unterkühlungszustande einsetzenden Erstarrung abkühlt, nicht spröde, sondern sehr fest ist. Dies war auch der Fall. Die Festigkeit der Eisenkönige aus Spiegeleisen, dieses sonst so spröden Roheisens (die Anlauffarben sind ja lediglich die Folge der durch die Härterisse Eingang findenden Oxydation durch den Luftsauerstoff), war außerordentlich hoch.

Schon das Zerschlagen der ersten Eisenkönige (15 kg) gelang nicht unter einem Transmissionshammer der der Clausthaler Berginspektion unterstellten Zentralschmiede, sondern erst unter dem Fallwerk des Königlichen Hüttenamts Lerbach, das mir freundlichst zur Verfügung gestellt wurde. Es mußten hier zum Zertrümmern mindestens drei, meist aber fünf und mehr Schläge aus 15 m Fallhöhe bei 500 kg Bärgewicht ausgeübt werden — nur bei dem Eisenkönig von 5 kg Gewicht (Schmelze 4) genügte der erste Schlag.

Aus diesen Schlagversuchen folgt unmittelbar, daß es nicht richtig ist, dem Graphit, selbst dem großblättrigen, ohne weiteres eine festigkeitvermindernde Rolle zuzusprechen. Daß er ein lediglich mechanisch gebundener Fremdkörper ist, besagt an und für sich durchaus nichts Nachteiliges. Gewiß, der Graphit kann die Festigkeit herabsetzen, er braucht es aber nicht immer zu tun; in demselben Sinne, wie die im Ton eingeschlossenen Schamottekörner oder die in Zement eingeschlossenen Steinkörper bei richtiger Anwendung nur förderlich sind.

In dieser Hinsicht widerspreche ich den Ausführungen, die in den letzten Jahren mehrfach zutage getreten sind und dazu geführt haben, das kohlenstoffarme und deshalb auch graphitarme Gußeisen als besonders wertvoll anzusehen. Sollte aber dennoch in unserem Falle eine Verminderung der Festigkeitseigenschaften infolge der Graphitausscheidung eingetreten sein, so überwiegen die Vorteile des durch das Auskristallisieren bewirkten spannungsfreien Zustandes bei weitem. Die anderen Eisenkönige aus Gießerei- und Thomasroheisen waren naturgemäß auch außerordentlich fest, besonders die letzteren. Sie wurden nicht der Schlagprobe unterworfen, weil sie sich drehen und bohren ließen. Beim Eintreiben von Keilen behufs Sprengung ergab sich aber die eben genannte Eigenschaft.

Die bereits erwähnte Temperkohle fand sich im Sinne der Abbildung 5 III in dem Spiegeleisenkönig der Schmelze 11 in Gestalt von grauen Punkten im weißen Grunde in einer Menge von 0,80 %. Daran, daß es Temperkohle ist, die erst bei der weiteren Abkühlung des erstarrten Gußeisens aus dem Kohlenstoff des Zementits entstanden ist, kann nicht gezweifelt werden, da eine Verwechslung mit Graphit, der in großen viel dunkleren Blättern in demselben Stücke ausgeschieden ist, nicht in Frage kommt.

Wenn auch größerer Mangangehalt im praktischen Sinne die Entstehung der Temperkohle unmöglich macht, so haben wir es hier mit Eisen zu tun, das infolge Auskristallisation des Graphites kohlenstoffärmer geworden ist und einen ganz anderen Charakter angenommen hat; übrigens enthielt ja auch das ursprüngliche Spiegeleisen eine kleine Menge Temperkohle (0,12 %).

Es bleibt noch übrig, auf die Unterschiede zwischen dem Spiegeleisen und den anderen Roheisengattungen bezüglich der verschiedenen Art und Weise der Graphitausscheidung hinzuweisen. Ich denke mir die Sache so: Man muß, abgesehen von der Temperkohle, die sich erst nach eingetretener vollständiger Erstarrung bildet, zwei Gattungen von Graphit unterscheiden, nämlich die des freien Graphites und diejenige, welche Mischkristalle mit Bestandteilen, die gleichzeitig aus der Schmelze herauskristallisieren, bilden. Diese letztgenannten Bestandteile müssen nach den Ausführungen von Goerens* als Legierungen von Eisen und Eisenkarbid angesprochen werden. Nennen wir diese Gattungen „Garschaumgraphit" und „Mischkristallgraphit", so können wir einfach sagen: Spiegeleisen enthält nur den ersteren, Gießereiroheisen aber beide. Silizium begünstigt, Mangan verhindert die Entstehung von Mischkristallgraphit. Dadurch, daß sich den Graphitkristallen der zweiten Gattung andere feste Teile der Schmelze anhängen, wird sein Bestreben, aus dem Eisenkörper hinaus in die Umgebung zu entweichen, verringert oder ganz aufgehoben. Es ergibt sich dann das Bild, das wir bei Gießereiroheisen kennen: der Graphit bleibt in der Schmelze, wenigstens zum größten Teil.

Es liegt im Sinne der Entstehung der Mischkristalle, daß der Vorgang der Erstarrung, Schritt für Schritt weiter schreitend, eine lange Zeitdauer beansprucht. Aus diesem Grunde schützt das Silizium vor Unterkühlungen und vor der Erstarrung im unterkühlten Zustande und wirkt als solches auch Spannungszuständen entgegen. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß Mangan in solchen Mengen, in denen es für das Gießereiwesen in Betracht kommt, schädlich ist; es kann nicht nur nicht schädlich, sondern sogar nützlich sein, sofern der nötige Siliziumgehalt vorhanden ist. Daß ein manganreicheres Gießereiroheisen ein schöneres Korn zeigt als ein manganarmes, ist nach dem Obigen ohne weiteres verständlich. Um noch die Anteilziffer des Graphites an dem Gesamtkohlenstoffe festzustellen, sei sie genannt, allerdings einschließlich der Temperkohle:

Bei Gießereiroheisen 78 % (Schmelze 9)
„ Thomasroheisen 79 „ (Schmelze 8)
„ Spiegeleisen . . 47 „ (Durchschnitt der Schmelzen 2 bis 7).

In bezug auf die anderen chemischen Körper haben sich keine großen Unterschiede beim Probenehmen oben, unten und in der Mitte ergeben. Im Siliziumgehalt 0,04 %, im Mangangehalt 0,02 %, im Phosphorgehalt beim Thomasroheisen 0,12 %, 0,22 %, 0,26 %. Auch die letzteren Ziffern sind nicht hoch, hat doch beispielsweise Reinhardt beim Probenehmen im Thomasroheisen Unterschiede von bis zu 1,41 % Phosphor und bis zu 0,29 % Mangan in ein und derselben Massel gefunden. Demnach scheint die langsame Abkühlung auf einen guten Ausgleich gewirkt zu haben, nur nicht beim Kohlenstoff, was ja besondere Gründe hat.

Kehren wir nun wieder zu den Vorgängen im Hochofen zurück. Es ist ganz ausgeschlossen, den oben gekennzeichneten geringen Kohlenstoff- und Phosphorgehalt der Bodensauen auf Seigerungserscheinungen im vollen Umfange zurückzuführen. Ehe ich aber diesen Gegenstand behandle, wende ich mich den Graphitausscheidungen im Hochofengestell zu, die sich nunmehr leicht erklären lassen:

Sammelt sich unterhalb des Stichloches Roheisen, und kühlt es sich unter einer Einwirkung von innen oder von außen ab — sei es infolge verstärkter Wasserkühlung oder herabgesetzter Windtemperatur, oder vermindertem Kokssatz oder auch höherer Luftfeuchtigkeit —, so scheiden sich Graphitkristalle aus, welche das Bestreben haben, nach oben zu steigen, soweit sie können. Da nun die Abkühlung vom Umfange aus wirkt und gleichzeitig Eisenmassen zur Erstarrung bringt, so ist am Gestellumfang die freie Bewegung gehemmt, und es erscheinen Graphitkristalle in inniger Vermengung mit erstarrtem Eisen und mit Steinbrocken, die als Ueberbleibsel des Bodensteines zurückgeblieben sind. Ein sehr schönes Belegstück für diese Erscheinung sandte mir das Königliche Hüttenamt Gleiwitz. Ledebur spricht auch von mit Graphit bedeckten Eisenstücken an den Gestellwänden (Handbuch 1903 S. 657).

In der Mitte des Hochofens ist anderseits eine Zone, in der Graphitkristalle ausgeschieden werden und ungehindert das darüberstehende

* „Metallurgie" 1907 S. 139 u. folg.

Eisen und sogar die Schlacke durchdringen können. Sie treten dann auch beim Ausblasen des Windes aus dem Schlacken- und Eisenstichloche in Erscheinung, soweit sie nicht vor den Formen verbrennen.

Es kann aber auch der Fall eintreten, daß die Schlacke wegen ihrer Zähflüssigkeit die Graphitkristalle nicht hindurchläßt, und dies kann zu der interessanten Erscheinung beim Betriebe auf Gießereiroheisen bei stark kalkiger Schlacke führen, daß ein siliziumarmes Roheisen ein wunderschönes Korn mit übermäßig vielen und großen Graphitblättern zeigt. Dies ist Vorspiegelung falscher Tatsachen: denn einmal besteht die Erscheinung nur kurze Zeit, und anschließend an sie fließt schlechtes Roheisen, so daß oft nicht einmal der ganze Abstich gutes Korn zeigt; anderseits bewährt sich auch dieses Roheisen nicht im Gießereibetriebe und erzeugt Gußstücke, die im Sinne ihres geringen Siliziumgehaltes zum Hartwerden neigen.

Auch die Erscheinung der vollständigen Durchdringung des Gestell- und Bodensteinmauerwerkes läßt sich nunmehr erklären. In jede Fuge des Mauerwerkes und jeden Schwindungsriß der Stichlochmasse dringt flüssiges Eisen ein, aus dem sich unter dem Einflusse der Kühlung Graphitblätter ausscheiden. Dabei findet eine Volumenvermehrung und infolgedessen ein Auseinandertreiben des Mauerwerkes statt, es dringt Eisen nach, und das Spiel wiederholt sich bis zur vollständigen Zerstörung des ursprünglichen feuerfesten Materiales. Es besteht dann nur noch ein Gemisch von Stein- oder Massetrümmern, Eisen und Graphit. Häufig genug wird der Hochofen dabei deformiert und die Gestellbänder werden gesprengt.

Eine wie große räumliche Ausdehnung diese Zerstörung einnehmen kann, zeigt die Beschreibung des ausgeblasenen Amberger Hochofens, die Weinschenk veröffentlicht hat,* um Schlußfolgerungen für die Entstehung graphithaltiger Gesteine zu ziehen. „Das Vorkommen derselben (mit Graphit bedeckte Eisenkristalle) beschränkt sich nicht auf den Bodenstein, sondern erstreckte sich darüber hinaus bis zum Träger des Ofenschachtes (die Tragkranzsäule ist gemeint), und zwar nur auf der Seite des Ofens, wo der Schlackenabfluß liegt, also die Wärme am stärksten zusammengehalten wurde durch Mauerwerk, auf dem das Schlackenabflußrohr aufliegt, und vermehrt wurde durch die Schlackenhitze. Der reine Graphit kam in den noch erhaltenen Steinen des Bodensteines in Rissen und Spalten vor, dann im Tegel (d. i. Masse), welcher vom Verstopfen des Stichloches herrührt, und im Koks- und Kalkgemisch vom Gichten vor dem Ausblasen."

* „Zeitschr. f. praktische Geologie", Januar 1903. Vergl. „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen" IV. Band S. 246.

Der Amberger Hochofen geht auf Gießereiroheisen. Viel ausgeprägter sind die Erscheinungen bei der Spiegeleisen- und Silikospiegelerzeugung und besonders ausgeprägt beim Umsetzen eines Hochofens von Eisenmangan auf Gießereiroheisen oder Hämatit. Erst kürzlich hörte ich von einem Spiegeleisenofen, der zum Ausblasen gekommen war, weil die Tragkranzsäulen aus dem Lot gekommen und gebrochen waren. So stark hatte die Volumenvermehrung der Steine unterhalb der Stichlochebene deformierend auf die Säulenfundamente gewirkt. Ich erachte es für sicher, daß beim Abtragen des Ofens starke Graphitanhäufungen im Gestell und Bodenstein zutage kommen werden.

Diese Graphitausscheidungen sind aber nur auf den unteren Teil des Hochofens beschränkt und haben nichts mit der schwarzen, amorphen Masse zu tun, die nach dem Ausblasen als Rastauskleidung zutage tritt und im wesentlichen aus Kohlenstoff besteht, der, aus dem zerfallenden Kohlenoxyd in höheren Zonen des Hochofens niedergeschlagen, mit der Beschickung an diese Stelle gelangt ist. Ich kenne einen Fall, in welchem diese Masse etwa Meterdicke und mehr erreichte und in der Mitte nur eine enge Oeffnung übrig ließ.

Ich gehe nun über zur Erklärung des geringen Kohlenstoff- und Phosphorgehaltes der Bodensau und schreibe in Tabelle 2 die Ergebnisse von drei Schmelzen nieder, die im Tiegel als Beitrag zu dieser Frage ausgeführt wurden. Die Bestandteile wurden innig vermengt in den Graphittiegel eingesetzt. Bei Schmelze 3 wurden die nußgroßen Koksstücke mit dem Gemisch von Feinerz und Flußmittel überschüttet und das letztere in die Zwischenräume hineingerüttelt. Die im Fuchs des Ofens gemessene Temperatur war 1530°. Das Ergebnis läßt sich dahin zusammenfassen, daß in allen Fällen sich ein regelrechter Eisenkönig am Tiegelboden gebildet hatte, dessen Kohlenstoffgehalt verschieden war. Es entstand bei nußgroßen Koksstücken Roheisen, bei pulverförmigem Koks weiches schmiedbares Eisen und bei erbsengroßem Koks ein mittleres Erzeugnis mit 1,71 % Kohlenstoff. Dementsprechend stufte sich der Eisengehalt der Schlacke ab; dem Roheisen entsprach eine eisenarme, dem weichen schmiedbaren Eisen eine hocheisenhaltige Schlacke. Dies deutet unzweifelhaft auf unmittelbare Schmiedeisenerzeugung aus Erzen, also auf regelrechte Rennvorgänge.

Nun müssen wir uns vergegenwärtigen, daß im Kohlensack eines Hochofens staubförmige Anhäufungen von allen Beschickungsbestandteilen stattfinden — oft in sehr großer Ausdehnung. Es findet im Hochofen eine regelrechte Aufbereitung statt, indem alle stückigen Bestandteile das Bestreben haben, nach der

Tabelle 2. Schmelzen mit Eisenerz.

Schmelze	1	2	3
Zusammensetzung der Schmelze	Es wurden innig gemischt: 2 kg feingemahlenes Purple-ore; 0,5 kg Koks; 0,75 kg Flußmittel, bestehend aus Pottasche und Glaspulver im Volumenverhältnis 1 : 9.		
Form des Koks . .	Haselnuß- bis walnußgroße Stücke.	Erbsengröße.	Fein gemahlen.
Gewicht d. erzielten Eisenkönigs . . .	1,147 kg	1,019 kg	0,925 kg
Kohlenstoffgehalt desselben	2,39 %	1,71 %	0,43 %
Beschaffenheit desselben	Roheisenähnlich, aber noch stahlartige Beschaffenheit verratend.	Stahlartig.	Leicht schmiedbar.
Farbe der Schlacke	Grau.	Dunkelgrün.	Dunkelgrün bis schwarz.
Eisengehalt der Schlacke	1,62 %	5,2 %	11,36 %; alles Fe als FeO gebunden.
Bemerkungen:	Schlacke lose auf dem Eisenkönig liegend.	Wie bei 1.	Schlacke fest verwachsen mit dem Eisenkönig.
	Schlacke fest mit Kokstücken verwachsen, so daß beides, Schlacke und Koks, eine untrennbare Masse bildeten.	Auf dem Eisenkönig lag der Schlackenkuchen und darauf der im Tiegel verbliebene Koks. Koks war nicht in die Schlacke eingedrungen.	
	Die Schlacke besaß keine Hohlräume.	Die Schlacke besaß viele durch Gasentwicklung veranlaßte Hohlräume.	

Mitte zu eilen. Da, wo die geringste Bewegung herrscht, also im Kohlensack, bleiben die feinen Massen zurück — feine Erze, Koksklein, Kalkstaub, auch der oben erwähnte feine Kohlenstaub. Sie sind auch mit festen und flüssigen Alkalisalzen durchtränkt. Es fehlt nur noch die Temperatur, um die Vorgänge genau wie bei den Schmelzversuchen eintreten zu lassen, und diese ist vorhanden, sobald die Massen so weit niedergehen, daß das Eisen schmilzt und niedertropft, um entweder vom Roheisenbade aufgenommen zu werden oder auch an den Kühlflächen der Formen zu erstarren. Solches erstarrtes Eisen, das wohl bei jedem Herausnehmen einer Form gefunden wird, hat die Kennzeichen des Flußeisens. Es ist nicht Roheisen, das durch den Windstrahl gefrischt ist, wie man gemeinhin annimmt, sondern an den Wänden niedergeflossenes Flußeisen oder Flußstahl. Auf diese Erscheinungen beziehen sich die beiden Mitteilungen der Hochofenwerke 6 und 7. Es paßt alles, das zähflüssige Eisen von stahlartiger Beschaffenheit, auch der Zusammenhang mit dem kleinstückigen Koks. Nur in einem Punkte besteht in der Mitteilung 7 eine falsche Anschauung. Der Graphit ist nicht durch das Herabgehen von Ansätzen in das untere Gestell gelangt, sondern unten aus dem Roheisen ausgeschieden. Stücke schmiedbaren Eisens, die, an der Rast niederfließend, im Bereiche der Kühlflächen der Formen erstarrt waren, wurden mir in Donawitz seinerzeit gezeigt.*

Es bleibt noch aufzuklären, wie dieses Flußeisen unter das Roheisen gelangt. Die Aufgabe ist nicht einfach, und man kann nur sagen, wie es geschehen sein kann. Etwas Bestimmtes wird man erst aussprechen können, wenn hinreichendes Beobachtungsmaterial vorliegt. Die eine Möglichkeit wäre die, daß aus der Rast niederfließendes schmiedbares Eisen den Kohlenstoffgehalt des im Gestelle befindlichen Roheisens erniedrigt, dadurch dessen Schmelzpunkt erhöht und am Boden und am Umfange erstarrende Schichten veranlaßt. Es würde dann ganz im Sinne der Mitteilung 7 ein Wachsen des Bodens stattfinden. Man kann auch vielleicht annehmen, daß größere Stücke schmiedbaren Eisens, an den kalten Metallwänden der Formen erstarrt, ihren Weg durch das flüssige Roheisen hindurch genommen haben und vermöge ihres höheren spezifischen Gewichtes auf dem Boden angelangt sind, um hier schmelzend eine Abkühlung zu veranlassen, als deren Folge am Boden eine erstarrte Schicht kohlenstoffarmen Eisens zurückbleibt.

Es ist auch ein dritter Weg denkbar. Bekanntlich lösen sich oft Ansätze los und sinken in das Gestell — häufig genug Stichlochschwierigkeiten bereitend und fast immer einen Rohgang erzeugend, denn die Abkühlung durch die aufzuschmelzenden und zu vergasenden Massen (Alkalisalze in großer Menge) ist sehr groß. Diese Ansätze schließen Eisen ein, das nach dem Rezepte der obigen Tiegelschmelzen unter Berührung von Feinkoks und Erz entstanden ist und sich nunmehr am Boden des Gestelles als schmiedbares Eisen festsetzt.

Für diesen Vorgang sprechen die Stichlochschwierigkeiten, man stößt eben mit dem Bohrer auf stahlhartes Eisen; dann die großen Mengen von Cyanstickstofftitan, die Teile der Bodensau oft geradezu durchwachsen. Diese können nur von oben dahin gelangt sein. Gehen Ansätze nieder, so tritt häufig verdampfendes Blei und Zink beim Abstich in Erscheinung, letzteres auch wohl in flüssiger Form, und gibt Zeugnis davon, daß diese Metalle die Spalten der Ansätze und auch den Raum zwischen ihnen und der Rast erfüllt haben, sehr zur Betrübnis des Hochofenmannes, der Gießereiroheisen erzeugen will; denn er bekommt ein Roheisen, das kein Korn hat,

* Vergl. die Ausführungen des Verfassers: „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 5 S. 262.

im Zusammenhange damit, daß die Zink- und Bleidämpfe das Unterste nach oben kehren und durch Emporheben des kohlenstoffarmen Eisens den Kohlenstoffgehalt der gesamten Roheisenmenge drücken.*

Wenn es in der schon oft erwähnten Zuschrift 7 heißt, daß nach dem Ausblasen des Hochofens auf der Roheisensau eine Platte aus Stahl gelegen habe, so ist dies so zu erklären: Im ersten Teil der Hochofenreise hatte sich an Stelle des zerstörten Bodensteins mit seinen Trümmern und Graphitmassen vermischt ein Roheisenklotz gebildet. Nunmehr traten Ansätze im Hochofen auf, die sich entweder loslösten oder auch nur ihren Eiseninhalt niederfallen ließen. In beiden Fällen heftete sich kohlenstoffarmes Eisen auf dem Boden fest und wuchs durch weitere Zufuhr von oben, die genannte Stahlplatte bildend.

Ich komme noch einmal auf die Erzschmelzen im Tiegel zurück. Warum ergab sich bei Feinkoks schmiedbares Eisen und bei Stückkoks Roheisen? Dies zu erörtern, soll die Aufgabe einer bereits in Ausführung begriffenen Versuchsreihe sein. So viel steht zweifellos fest, daß der Eisenoxydulgehalt der Schlacke der springende Punkt ist. Solange eisenoxydulhaltige Schlacke in der Temperatur der Schmelzen (1500 bis 1600 °) vorhanden ist, muß eine Entkohlung des Eisens stattfinden oder eine Kohlung verhindert werden. Wenn Roheisenbildung stattfand, so geschah es, weil die Schlacke in Berührung mit dem Stückkoks eisenoxydulfrei wurde. Es läßt sich das letztere so veranschaulichen: Kohlenstoff und Kieselsäure, jedes von beiden will seine Rechte auf das Eisenoxydul geltend machen; es fragt sich, wer der Stärkere ist. Die Antwort lautet: das kommt auf die Temperatur, auf die Größe des Koks und des Erzes an. Das erste und letzte scheiden hier aus, weil sie bei allen drei Versuchen die gleichen sind. Es bleibt also die Einwirkung der Koksgröße.

Aus dieser Betrachtung geht hervor, daß die landläufige Erklärung, welche die Einwirkung des in der eisenoxydulhaltigen Schlacke gelösten Eisenoxydoxyduls annimmt, hier versagt; denn die Schlacke der Schmelze 3 (Feinkoks) enthält kein Eisenoxyd.

Schlußbemerkung. Von praktischer Bedeutung sind diese Erklärungsversuche und Erwägungen insofern, als sie darauf hinweisen, durch regelrechte und stets genügende Windzufuhr die Bildung von Ansätzen im Hochofen einzuschränken oder ganz zu vermeiden und, wenn Feinerze in größerem Anteil nicht zu umgehen sind, mit peinlicher Sorgfalt auf guten und nötigenfalls gesiebten Koks zu sehen.

Eine Erhöhung des Kokssatzes kann zeitweilig nicht nur nichts nützen, sondern geradezu schädlich wirken, weil der Hochofen dann oben noch heißer geht, und gerade dadurch Massen von schmiedbarem Eisen in das Gestell gelangen. Viel besser ist, bei solchen oben gekennzeichneten Störungen schwere Erzgichten mit möglichst schwer reduzierbaren und stückigen Erzen zu setzen und durch kräftiges Blasen — auch auf die Gefahr eines kleinen Rohganges hin — den Ofengang zu beschleunigen.

Hat man bleiische und zinkische Erze, so können diese bei dem Betriebe auf Gießereiroheisen durch Kornstörung lästig werden, in Verbindung mit Einflüssen, welche die Bildung von Ansätzen begünstigen, und mit schlechtem Koks.

Für den Gießereimann ist interessant, daß auch manganreiche Roheisengattungen bei starker Verzögerung des Erstarrungsvorganges ein sehr graphitreiches und, was besonders von Bedeutung ist, auch ein außerordentlich festes und dabei sehr hartes Gußeisen ergeben.

* Die Blei- und Zinkverdampfung erzeugt auch eine Abkühlung, die man aber nicht überschätzen soll und die vor allem nicht das Verschwinden des Korns erklärt.

Für die Mitarbeit meines ehemaligen Assistenten, des Hrn. Hütteningenieur Paul Wefelscheid, sage ich auch an dieser Stelle meinen Dank.

Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Gießereien.

Von Oberingenieur J. Kraus in Kalk bei Köln a. Rh.

(Fortsetzung von Seite 1491.)

Der vom Eisenseparator kommende, zurückgewonnene Altsand wird nun in der Art wie der Frischsand aufgegeben, ebenfalls auf Silos oder in Haufen gebracht. Im ersteren Falle erfolgt die Festlegung des Mischverhältnisses durch Handarbeit, im letzteren Falle durch selbsttätige Prozent-Abteilapparate.

Das mit dem Prozent-Abteiler (Abbild. 7) zusammengeführte Gemisch aus altem und neuem Sand wird in einem Netzapparat angefeuchtet und dann der Schleudermühle zugeführt. Die Schleudermühle soll in der Hauptsache eine intensive Mischung bewirken, erreicht jedoch auch den Zweck, die von dem Altsande her-

Abbildung 7. Aufgebeapparat.

rührenden oder aus dem Frischsande sich bei Feuchtigkeit wieder bildenden Klumpen zu zerschlagen und zugleich das Gemisch mit Luft zu durchpeitschen und wollig aufzulockern. Diese Misch- und Schleudermühlen werden entweder mit wagerecht laufenden Scheiben für kleine Leistungen ausgeführt oder mit in senkrechter Richtung kreisenden Körben für große Leistungen. Die in Abbildung 8 und 9 wiedergegebene Schleudermühle hat zwei gegeneinander kreisende Trommeln, und zwar sind die Trommeln mit je zwei Reihen Schlagstiften besetzt, so daß das Material, welches zunächst mitten auf die innere Trommel geführt wird, von den Stiften mit großer Geschwindigkeit gefaßt wird und nach dem Austritt aus der inneren Trommel gegen die Stifte der sich in entgegengesetzter Richtung bewegenden zweiten Trommel prallt, zerschellt und durcheinanderwirbelt. Eine ähnliche Zerkleinerung und Mischung findet zwischen der zweiten und dritten und der dritten und vierten Trommel statt. Das aus der Schleudermühle austretende fertig gemischte wollige Gut stellt den fertigen Formsand dar, welcher nunmehr zur weiteren Verwendung zur Silo- oder Haufenlagerung kommt.

Nachdem der alte und neue Sand zusammengeführt ist, wird ebenfalls zweckmäßigerweise die gemahlene Kohle, und zwar noch vor der Schleudermühle beigegeben. Die Kohle ist auf der Kugelmühle zu großer Feinheit vermahlen, weil eine solche Feinheit die weitestgehende, innige Verteilung gestattet, und also eine Staubbildung, welche beim Formsande ein Totmahlen bedeutet, bei der gasbildenden Kohle nur wünschenswert ist. Die Kohle wird dem zusammengeführten Sande am besten bei der Netz- und Knetschnecke beigegeben, das heißt auf eine mit einzelnen, schrägstehenden Flügeln versehene Mischschnecke, welche auch mit Netzvorrichtung versehen ist, geleitet, um das Formsandgemisch anzufeuchten

Abbildung 8. Schleudermühle.

und mit Wasser durchzuarbeiten. Zur Bewegung der Sande in der Aufbereitung wird bei den großen Mengen, welche innerhalb der Gießerei und des Aufbereitungsraumes zu befördern sind, eine Verwendung selbsttätig arbeitender Transportmittel immer notwendiger. Zum Heben des Materiales sind in erster Linie Becherwerke berufen, welche aus einem endlosen Bande oder einer endlosen Kette bestehen, die mit Bechern besetzt sind und oben und unten über Riemscheiben oder Kettenrollen geleitet werden.

Die Becherwerke (Abbildung 10 A) werden für klumpige und feuchtere Ma-

HUMBOLDT

Abbildung 9. Schleudermühle bei ausgezogenen Körben.

terialien in schräger Ausführung, für trockene Sande in senkrechter Ausführung gebaut, und zwar im letzteren Falle mit höherer Umdrehungszahl betrieben, um ein sicheres Auswerfen des Materiales am oberen Becherwerkskopf zu gestatten. Die ganzen Becherwerke werden dann mit Holz oder Eisenblech umkleidet.

Zu dem wagerechten Transporte sind als Hilfsmittel zur Verfügung insbesondere Schüttelrinnen, Transportschrauben, Transportbänder und Kratzer-Transporteure, da man sich bei dem scharfen und staubbildenden Material auf einfache Organe beschränken muß. Die Schüttelrinne (Abbildung 10B) in ihrer einfachsten Form besteht aus einer an Federn befestigten Rinne, welche unter Wirkung der Schrägstellung der Federn und der Hin- und Herbewegung der ganzen Rinne ein Voranschaufeln des eingeführten Materiales bewirkt. Die Transportschraube (Abbildung 10C) ist durch auf einer Achse befestigte, spiralförmige Gewindegänge aus Eisenblech gebildet, welche durch ihre Drehung in einem Troge das Material voranschieben. Das Transportband (Abbild. 10D und Abbildung 11) ist ein endloses, über zwei kopfseitig angebrachten Rollen gespanntes Band. Dieses Band kann für größere Breiten zu einer muldenförmigen Gestalt durch seitlich angebrachte

Abbildung 10. Transportmittel.

A = Becherwerk. B = Schüttelrinne, stehend. C = Schüttelrinne, hängend. D = Transportband. E = Kratzertransporteur.

Rollen gezwungen werden. Der Kratzer-Transporteur (Abbildung 10 E und Abbild. 12) besteht aus einer Rinne, durch welche Schaufelbleche gezogen werden, die auf einer endlosen Kette befestigt sind.

Die genannten, verschiedenen Transportelemente sind in der Weise hinsichtlich der

Abbildung 11. Transportband.

technischen Eignung und der Anlagekosten zu wählen, daß für kurze Transporte bei trockenem Material die Transportschraube den Vorzug verdient. Sie darf jedoch nicht gewählt werden, wenn der Sand Eisenteile enthält, also nicht zur Rückführung des alten Sandes aus der Gießerei heraus, weil die Eisenteile sich zwischen die Gänge des Schneckengewindes und den Schneckentrog einklemmen und hierdurch die Schnecke festbremsen. Auch stark plastische Materialien können nicht mit der Schnecke befördert werden, da sie an dem Gewindegang festbacken und nicht voranwandern, sondern in Klumpen an den Schneckenblechen festkleben bleiben. Die Schüttelrinne ist gegen diese Einflüsse unempfindlich; sie ist jedoch in ihrer Verwendung dadurch beschränkt, daß sie infolge der rüttelnden Bewegung in rationeller Weise nur auf Fundamenten angeordnet werden kann oder, hochgelegt, eine außerordentlich starke Baukonstruktion benötigt, demgemäß im wesentlichen auf Transporte auf und unter dem Fußboden beschränkt ist. Das Transportband ist zu langen Transporten recht gut geeignet. Die endlosen Bänder bestehen aus Gummi-, Balata- oder Hanfgurten. Ein erheblicher Nachteil ist jedoch, daß heißer Sand nicht auf das Band kommen darf, da dasselbe sonst zerstört wird, und daß auch scharfe Eisenteile auf die Dauer Schädigungen herbeiführen. Schuppenförmige, eiserne Transportbänder finden deshalb weniger Anwendung, weil sie infolge der Notwendigkeit einer geringen Geschwindigkeit verhältnismäßig breit gewählt werden müssen und dadurch recht teuer werden, und anderseits durch das Eintreten des Sandes zwischen die Schuppen öftere Reinigung bei starkem Verschleiß erfordern. Stark fettes Material bleibt an den Transportbändern leicht kleben.

Die genannten Nachteile finden wir nicht beim Kratzer-Transporteur, welcher Materialien jeder Art, auch klebrige, bewegen kann, jedoch ist wiederum dessen Verwendung dadurch beschränkt, daß der Kraftbedarf bei einer zu großen Länge des Kratzers in unverhältnismäßiger Weise wächst. Es ist demgemäß im Einzelfalle genau zu erwägen, welche Wahl zu treffen ist.

Die sonst so vorzüglichen Konveyors und auch Schaufeltransporteure sollen meines Erachtens für Formsand keine Anwendung finden, da die vielen beweglichen Teile an denselben bei dem staubigen und schmirgelartig wirkenden Materiale einem großen Verschleiße und demgemäß Betriebsstörungen unterliegen.

Nachdem nunmehr die verschiedenen Hilfsmittel zur Verarbeitung und Bewegung der Sande im einzelnen erörtert sind, sollen einige in letzter Zeit entstandene Anlagen besprochen werden.

Die in Abbildung 13 dargestellte Anlage stößt kopfseitig an das Gießereigebäude und liegt zwischen diesem und einem Hofraume. Der Altsand wird, wie meist üblich, in Wagen herangeschafft und auf ein Schüttelsieb gegeben, welches Schutt, grobe Knollen, Holzstücke und dergleichen ausscheidet (vergl. Abbildung 14). Der durch die Sieblochung von 6 mm durchfallende Sand mit den feineren Verunreinigungen, die im wesentlichen aus Eisen bestehen, fällt in ein Becherwerk, aus welchem der Eisenseparator gespeist wird. Aus diesem Eisenseparator fällt das ausgeschiedene Eisen in einen vorgeschobenen Wagen, während der Formsand selbst durch ein weiteres Becherwerk in den Vorratssilo für Altsand geschafft wird.

HUMBOLDT

Abbildung 12. Kratzband.

Gegenüber der Altsandreinigung liegen nach der Hofseite hin die für Frischsand bestimmten Maschinen. In diesem Falle bedarf der Frischsand von verhältnismäßig gleicher Beschaffenheit keiner anderen Vorbereitungen, als eines Zerlegens der Knollen auf einem Zahnwalzwerk, namentlich da das gewalzte Material noch nach erfolgter Mischung eine Schleudermühle zu durchlaufen hat.

Von dem Zahnwalzwerk aus gelangt der Sand mittels Becherwerk in den Vorratssilo für Frischsand. Die beiden Vorratssilos für Frischsand und Altsand sind in ihrem unteren Teile durch mechanische Aufgebeapparate abgeschlossen, welche mit Regulierschieber versehen sind. Ein derartiger Aufgabeschuh bewegt sich auf Rollen und wird mit einem Exzenter durch eine Druck- und Zugstange langsam hin und her bewegt. Das Material geht also in Höhe des Schiebers nach vorn und fällt beim Rückgang des Aufgebeschuhes nach unten ab.

Abbildung 13. Formsandaufbereitung für normale Verhältnisse.

Als dritter Vorratstrichter ist ein Silo für gemahlene Kohle angeordnet, welche durch Wagen von der in einem andern Raume befindlichen Kugelmühle angefahren worden ist. Unter dem Kohlensilo befindet sich nicht etwa ebenfalls ein Aufgebeschuh, weil die feine Kohle durch denselben einfach hinweggleiten würde, sondern eine fächerförmig ausgebildete Walze.

Die Umdrehungszahl der Walze und die Hubhöhe der Aufgebeschuhe lassen sich so regulieren, daß die bestimmten gewünschten Prozentverhältnisse erzielt werden. Das zusammengebrachte Material wird in der Knetschnecke vorgemischt und angefeuchtet, gelangt von dort durch ein Becherwerk auf eine Schleudermühle und von dieser in Vorratssilos, aus welchen der fertige Sand abgezogen und in Wagen an die Verwendungsstelle gebracht werden kann.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine Anlage, bei welcher sowohl der ankommende als auch der fertig zur Verwendung kommende Sand eine verhältnismäßig große Gleichförmigkeit hat. In anderen Fällen werden mehr Vorratssilos anzuordnen sein, oder das Material in verschiedene Haufen geschichtet werden müssen. Von den Haufen kann er dann, wie in der Besprechung der neuen Gießerei der Aplerbecker Hütte in „Stahl und Eisen“ beschrieben,* auf im Boden befindliche Transportrinnen geschaufelt und durch die besprochenen Bewegungsorgane in Silos bei den Formmaschinen aufgespeichert werden. Bei der genannten Einrichtung ist auch von Interesse, daß der Altsand durch Schüttelrinnen der Aufbereitung zugeführt wird, wobei das Ausscheiden der Eisenteile schon auf dem Wege von der Gießerei aus zwischen zwei Schüttelrinnen auf dem oben erwähnten Eisenseparator erfolgt.

(Schluß folgt.)

Abbildung 14. Transport, Siebung und Eisenausscheidung für Altsand.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 32 S. 1149.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Metallindustrie.

Von Professor B. Neumann in Darmstadt.

Vor einigen Jahren hatte ich in dieser Zeitschrift* eine Uebersicht über die Größe und den Wert der Metallerzeugung der Welt im Jahre 1903 gegeben. Seitdem hat die Metallindustrie einen großen Aufschwung genommen; es sind sowohl die Mengen der erzeugten Metalle bedeutend gewachsen, als auch die Preise durchgängig gestiegen, so daß ein Vergleich der von der Metallindustrie im Jahre 1906 und 1903 erzeugten Werte trotz der kurzen Spanne Zeit nicht unlohnend ist.

Offizielle Angaben über die Metallerzeugung erscheinen in den meisten Ländern erst außerordentlich spät, man ist also auch im vorliegenden Falle genötigt, sich in der Hauptsache auf die Schätzungen führender Metallfirmen zu stützen (Merton & Co. [Kupfer, Zink], Sargant & Co., Rickard & Freiwald [Zinn], Frankfurter Metallgesellschaft.)

Die Gewinnung der Welt an Metallen im Jahre 1906 und die von diesen repräsentierten Werte ergeben folgendes Bild:**

	t	Millionen ℳ
Roheisen . .	60 438 471	3928,5
Blei	996 300	352,6
Kupfer	732 500	1306,0
Zink	702 000	387,7
Zinn	98 500	363,0
Nickel	14 300	54,4
Aluminium . .	14 500	50,8
Silber	5 427***	444,9
Quecksilber .	3 000	12,8
Gold	600	1610,4
Platin	6	24,0
		Sa. 8535,1

1903 wurden folgende Mengen in nachstehendem Werte erzeugt:

	t	Millionen ℳ
Roheisen . .	46 900 000	2814,0
Blei	880 000	204,0
Kupfer . . .	580 000	664,0
Zink	571 000	236,0
Zinn	91 000	228,0
Nickel	9 850	33,5
Aluminium . .	8 252	19,4
Silber	5 800	416,0
Quecksilber . .	3 196	15,3
Gold	494	1378,3
Platin	7	19,0
		Sa. 6027,5

Der oberflächliche Vergleich ergibt zunächst, daß der Gesamtwert der erzeugten Metallmenge in den drei Jahren um $2^{1}/_{2}$ Milliarden Mark gestiegen ist. Die Eisenindustrie ist am Gesamtwerte mit 46 % (1903 mit 47 %) beteiligt, sie ist sowohl der Menge wie dem Werte nach bei weitem die wichtigste Metallindustrie. Einen außerordentlich starken Wertzuwachs hat Kupfer zu verzeichnen.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 172.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 21 S. 747.

*** 1905.

Die meisten Metalle zeigen eine ziemlich bedeutende Steigerung ihrer Gewinnung, einen Rückgang weisen nur Quecksilber und Platin auf. Silber (dessen Menge für 1906 noch nicht feststeht) dürfte etwa den gleichen Stand wie 1903 behalten haben, dagegen ist sein Wert, ebenso wie der der meisten anderen Metalle, beträchtlich in die Höhe gegangen.

Nachstehend folgen Angaben über die Durchschnitte der Großhandelspreise für verschiedene Metalle in London und an deutschen Plätzen:

		1903	1906
		f. d. engl. ton zu 1016 kg	
		£	£
Zinn	London	127. 6. 5	180.12.11
Zink	„	20.19. 5	27. 1. 5
Kupfer	„	62.14.11	92. 5. 0
Blei	„	11.11. 7	17. 7. 0
		f. d. Flasche zu 34,5 kg	
Quecksilber	„	8.10. 0	7. 2. 0
		f. d. Unze zu 31,1 g	
Silber	„	$24^{3}/_{4}$ d	$30^{7}/_{8}$ d

			1903	1906
			f 1000 kg	
			ℳ	ℳ
Roheisen,	Puddel-	Düsseldorf	56,0	69,38
„	Gießerei-	„	66,7	78,88
„	Thomas-	Dortmund	55,9	58,36
„	Engl. Middlesbr.	Hamburg	62,0	65,64
Blei	(Rheinisches)	Köln	242,0	358,4
Kupfer	(Mansfelder)	Hütte	1232	1728
		Berlin	1305	1885
Zink	(schlesisches)	Breslau	404	553
	(rheinisches)	Köln	435	555

		1903	1906
		f. 1000 kg	
		ℳ	ℳ
Nickel . . .		3000—3750	3500—4250
Aluminium . .		2250—2500	3250—3750
		f. 1 kg	
Platin		2700	4000
Silber	Hamburg	72,96	84,88

Einen Preisrückgang zeigt trotz verminderter Gewinnung nur Quecksilber, was mit den eigenartigen Spekulationsverhältnissen bei diesem Metall zusammenhängt.

Der in der ersten Tabelle angegebene Gesamtwert der Eisenerzeugung ist eine Durchschnittszahl für die verschiedenen Sorten Roheisen. Würde man auch bei Eisen, wie bei den meisten anderen Metallen, den Wert für das weiterverarbeitete Erzeugnis ansetzen, so würde sich der Wert, da über 80 % des Roheisens der Welt in Stahl verwandelt werden, auf rund 6 Milliarden Mark erhöhen.

Größere Werte als die Eisenindustrie schafft nur noch der Kohlenbergbau. Man schätzt die auf der Erde 1906 gewonnenen Mengen Stein- und Braunkohlen auf 990 Millionen Tonnen,*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 35 S. 1267.

die einen Wert von etwa 8,5 Milliarden Mark darstellen dürften; 1903 wurden 875 Millionen Tonnen gefördert, deren Wert auf 7 Milliarden Mark zu veranschlagen war.

Es ist nun ganz interessant, mit obigen Zahlen der Weltstatistik die durch unsere heimische bergbauliche und hüttenmännische Tätigkeit geschaffenen Werte zu vergleichen.*

Deutscher Bergbau 1906:

	t	im Werte von Millionen ℳ
Steinkohlen	137 117 926	1224,8
Braunkohlen	52 415 333	131,4
Steinsalz	1 235 030	5,8
Kalisalze	5 482 996	64,9
Eisenerze	26 734 560	102,6
Zinkerze	704 596	52,3
Bleierze	140 914	18,0
Kupfererze	768 523	25,6
Silber- und Golderze	8 066	1,2
Manganerze	52 485	0,6

* „Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs“ 1907. Zweites Heft. Vgl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 15 S. 531.

Deutsche Hüttenindustrie 1906:

	t	im Werte von Millionen ℳ
Roheisen	12 293 825	714,0
Zink	205 691	108,7
Blei	150 741	51,0
Kupfer	32 275	56,0
Silber	393,4	35,8
Gold	4,2	11,7

Es entfallen hiernach für das Jahr 1906 auf

	Millionen ℳ
den Kohlenbergbau	1356,2
Erzbergbau	200,3
Salzbergbau	70,7
die Eisengewinnung	714,0
Metallgewinnung	263,2
Insgesamt	2604,4

Der deutsche Bergbau und Hüttenbetrieb erzeugt also jährlich Werte von über $2^1/_2$ Milliarden Mark, wozu Kohle und Eisen $^4/_5$ beitragen. Ueber andere Industriezweige ist leider kein zuverlässiges statistisches Material zu bekommen, um einen Vergleich anstellen zu können.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ferrosilizium.

Für zolltechnische Zwecke wäre eine sehr einfache Methode der Ermittlung des Siliziumgehaltes erwünscht. Man hat dabei an das spez. Gewicht als Hilfsmittel gedacht. J. Rothe* hat die Beziehungen zwischen dem spez. Gewichte und dem Siliziumgehalte im Ferrosilizium näher untersucht. Die Dichte der gepulverten Probe wurde in Alkohol bestimmt. Ein Unterschied im Siliziumgehalt von 22,8 bis 29 % gab nur eine Veränderung der Dichte von 6,51 bis 6,4. Ein Prozent Silizium ändert also die Dichte nur um 0,02. Das Pyknometerverfahren würde daher zu ungenau sein, abgesehen davon, daß auch andere Körper im Ferrosilizium die Dichte beeinflussen können. — Rothe schließt das Ferrosilizium (0,5 g) mit der sechsfachen Menge eines Gemisches von 2 Soda und 1 Magnesiumoxyd im Nickeltiegel auf.

Neuere Apparate für Gasanalyse.

Zur Vermeidung der Fehler, welche beim Aneinandersetzen von Meß- und Absorptionsgefäßen durch den toten Raum der Verbindungskapillare entstehen, hat O. Pfeiffer** seine Pipetten mit Trichteraufsätzen (ähnlich dem der Bunte-Bürette) versehen. Die Einrichtung einer solchen Absorptionspipette für Kalilauge, Bromwasser usw. zeigt Abbildung 1. Die miteinander verbundenen kugeligen Gefäße sind mit Gips in einem kleinen Zinkbehälter festgegossen. Weiter hat Pfeiffer eine Explosionspipette konstruiert, bei welcher Wasser als Sperrflüssigkeit dienen kann (Abbildung 2). Sie ist mit zwei Hähnen versehen und faßt nur so viel Gas, daß gerade der mit der Verbrennungsluft vermischte Gasrest hineingeht; man saugt dann das Sperrwasser in die Vorratskugel und läßt explodieren. Weiter hat Pfeiffer noch die Buntesche Bürette verändert (Abbildung 3), so daß bei Verbrennungen

Abbild. 1.

Abbildung 2.

Abbild. 3.

* Mitteilungen des Königl. Materialprüfungs-Amtes Großlichterfelde 1907, 25, 51. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 26 S. 928.

** „Z. f. angew. Chemie“ 1907 B. 20 S. 22.

manche Rechnungen ganz wegfallen. Unter dem Aufsatztrichter findet sich der kugelige Raum R mit einer Marke m, der immer eine bestimmte Menge Gasrest faßt. Der Gesamtinhalt I und der diesem Quantum Luft entsprechende Stickstoffgehalt N sind aufgeätzt. Die Menge der Luft reicht auf alle Fälle zur Verbrennung des Gasrestes hin. Man schickt also erst den Gasrest in die Pipette, saugt dann die Bürette voll Luft, läßt explodieren und mißt zurück. Die Berechnung ist die übliche.

Der Gasanalysator nach Gebhardt* ist ein Orsatapparat mit nur einem Absorptionsgefäß, welches mit Phosphorstängelchen beschickt ist. Er soll den Sauerstoffüberschuß in Rauchgasen feststellen. (Der alte Lindemann-Winklersche Apparat ist im Prinzip derselbe Apparat.)

* „Chem.-Ztg." 1907 Bd. 31 S. 283.

Kolorimetrische Titanbestimmung in Gegenwart von Eisen.

Eine Titansulfatlösung nimmt auf Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd je nach ihrer Stärke eine gelbe bis gelbrote Farbe an. Für kolorimetrische Bestimmungen eignen sich aber die Titanlösungen nur dann, wenn sie einen Ueberschuß von Schwefelsäure enthalten. Die Titanprobe wird aber unzuverlässig, sobald größere Mengen Eisen zugegen sind, weil Eisenoxydsulfatlösungen selbst gefärbt sind. Durch Zusatz von Phosphorsäure kann man die Eisenfärbung zum Verschwinden bringen. P. Faber* hat aber gefunden, daß die kolorimetrische Bestimmung auch dann noch nicht richtig wird, weil die Phosphorsäure sich auch mit dem Titan verbindet und damit schwächer gefärbte Verbindungen gibt. Man muß also auch der Vergleichslösung Phosphorsäure (40 bis 50 ccm [1,3 spez. Gew.] auf das Liter) zusetzen und darf nur die zu untersuchenden Lösungen mit phosphorsäurehaltigen Titansulfatlösungen (nicht mit Sulfatlösungen) vergleichen. Es läßt sich dann jede Titanmenge neben beliebigen Eisenmengen bestimmen.

* „Chem. Ztg." 1907 B. 31 S. 264.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. September 1907. Kl. 10b, T 9574. Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Brikettierungszwecke aus den Abfallaugen der Sulfit-Zellulose-Fabrikation, bei welchem die Entziehung des Wassers soweit erfolgt, daß das Bindemittel in Pulverform zurückbleibt. Dr. Ernst Trainer, Wolfach, Baden.

Kl. 18c, B 45580. Deckelabhebevorrichtung für Tiefofenkrane. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 24e, B 44066. Vorrichtung zur Zerstäubung von Wasser für die Vergasungsluftleitung von Sauggaserzeugern. Edmond Bardot, Paris; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 24k, W 26783. Als Windkammer ausgebildete Feuertür. Paul Wollenhaupt, Köln, Klingelpütz 45.

Kl. 49e, P 19050. Hubscheibe für Riemenfallhämmer. Ernst Peters, Düsseldorf, Fürstenwallstr. 59.

Kl. 50c, M 31062. Trommelkugelmühle. Charles Pierre Masson, Nancy, Frankr.; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 50c, M 31492. Steinbrecher mit drei Brechräumen. Franz Méguin & Co., A.-G., u. Friedrich Korte, Dillingen, Saar.

26. September 1907. Kl. 18c, Sch 26082. Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen. Emil Schmitz, Ruhrort.

Kl. 24f, B 43654. Kettenrost ohne Abstreichbalken und mit Abschlußvorrichtung, die der Luft nur durch den Rost hindurch Zugang zu dem Schornstein ermöglicht. Alfred William Bennis, Little Hulton, Bolton, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, F 23234. Hohlrost mit Wasserumlauf von einem Behälter aus. Hermann Faehndrich, Bromberg, Gymnasialstr. 3.

Kl. 24f, L 24008. Schrägrost für Feuerungen. Fa. H. A. Theodor Lange, Dessau.

Kl. 24f, R 22918. Drehrost für Gaserzeuger, bestehend aus einem konzentrisch oder exzentrisch zur Drehachse liegenden Aufbau. Hugo Rehmann, Mülheim a. d. Ruhr, Bürgerstr. 10.

Gebrauchsmustereintragungen.

16. September 1907. Kl. 10a, Nr. 315492. Zum Einsetzen in das Steigrohr von Koksöfen geeignetes Rohr zur Aufnahme des im Steigrohre sich bildenden Ansatzes. Salau & Birkholz, Ingenieure, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Nr. 316210. Stoßausgleichslasche, welche in eine Aussparung der Eisenbahnschienen eingreift und dort die gleiche Höhe wie die Schienen hat. Fa. Richard Kempe, Dresden.

Kl. 24c, Nr. 315825. Mit übereinander liegenden, durch seitliche Kanäle miteinander verbundenen horizontalen Luftkanälen versehener Regenerator. Oestsche Chamottewerke Kraft, Dienstbach & Joly, Wittenberg.

Kl. 31c, Nr. 315813. Gießtrichter zur Erzielung mehrerer schlacken- und schalenfreier Blöcke in einem Guß. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn-Bruckhausen a. Rh.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24f, Nr. 181843, vom 23. November 1904. G. Politz in Kattowitz, O.-S. *Schrägrostfeuerung mit an deren unterem Ende angebrachtem Drehrost.*

Der Schrägrost *a* setzt sich unten in einem Drehrost fort, durch dessen offene Stirnseiten die Verbrennungsluft zugeleitet wird. Sie erwärmt sich an den Stäben *b* und tritt sowohl durch diese direkt in die Feuerung als auch in den Raum *c* und von da durch den Schrägrost *a* in die Feuerung ein. Die Stäbe *b* sitzen mit Spielraum in Einkerbungen der Scheiben *d* von verschiedener Tiefe. Durch diese bewegliche Lagerung soll ein dauerndes Offenhalten der Rostspalten des Drehrostes erzielt werden.

Kl. 31c, Nr. 181021, vom 15. November 1905; Zusatz zu Nr. 176246 (vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 35 S. 1264). Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind.*

Die Blockzange des Hauptpatentes ist wesentlich vereinfacht; zum Bewegen und Einstellen der Zangenschenkel werden nämlich keine besonderen Steuerstangen benutzt, sondern diese Bewegungen lediglich durch den Druckstempel bewirkt.

Der in dem Zangengehäuse *a* bewegliche Druckstempel *b* besitzt für jeden der Zangenschenkel Vorsprünge *c*, *d* und *e*, die in verschiedenen senkrechten Ebenen liegen; desgleichen haben die beiden Zangenschenkel *f*, die mit Zapfen *g* in senkrechten Schlitzen *h* des Gehäuses *a* gelagert sind und oben Spreizstangen *i* tragen, die mit Zapfen *k* in schräge Schlitze *m* des Gehäuses *a* eingreifen, schulterartige Vorsprünge *n* und Ausbauchungen *o*. Letztere liegen ebenso wie die Spreizstangen *i* in verschiedenen senkrechten Ebenen.

Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen die verschiedenen Einstellungen der Zangenschenkel *f*.

Kl. 24f, Nr. 180787, vom 8. November 1905. A. Piontek in Braunschweig. *Vorrichtung zur Entfernung der Brennstoffrückstände bei Schrägrostfeuerungen mit einer im Schlackenschacht liegenden geneigten Führung.*

An die geneigte Bahn *a* für die Abführung der Brennstoffrückstände schließt sich eine drehbare Walze *b* an, die über das untere Ende der Bahn *a* vorsteht. Die Walze ist an ihrer Oberfläche mit Rippen versehen und wird durch eine entsprechende Vorrichtung von außen entweder von Hand oder ununterbrochen durch Kraftantrieb in Bewegung gesetzt. Auf diese Weise kann die Abführung der Brennstoffrückstände je nach Bedarf geregelt werden.

Kl. 18a, Nr. 181191, vom 22. Februar 1905. Ernst Osten in Rombach, Lothr. *Verfahren zur Erzeugung von Stahl im Hochofen unmittelbar aus Erz.*

Das Erz wird nur mit so viel festem Reduktionsstoff in den Hochofen aufgegeben, daß er für die Reduktion der Eisenoxyde gerade oder kaum ausreicht, so daß beim Schmelzen Mangan, Silizium und Phosphor nicht reduziert werden. Die Erhitzung und Schmelzung der Beschickung erfolgt durch heiße, nicht oxydierend wirkende Gase, die so hoch erhitzt werden, daß die durch sie eingeführte Wärme für die Reduktion der Erze und zum Schmelzen des erzeugten Metallschwammes und der Schlacke ausreicht.

Kl. 24e, Nr. 181061, vom 30. März 1905. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Verfahren zur Vergasung von teerhaltigen Brennstoffen in einem System von zwei oder mehr einzeln zu betreibenden Gaserzeugern, durch welche nacheinander der Brennstoff gelangt, bis er im letzten vollständig vergast wird.*

Das Verfahren wird vorteilhafterweise in einer Gaserzeugungsanlage ausgeführt, welche aus zwei übereinander angeordneten und miteinander durch einen Kanal *c* verbundenen Gaserzeugern *a* und *b* besteht, deren Schächte in entgegengesetzt schräger Richtung zueinander angeordnet sind und in deren Verbindungskanal ein Schieber oder eine sonstige Reguliervorrichtung vorgesehen ist, um die Beförderung des Brennstoffes vom ersten zum zweiten Gaserzeuger regeln oder beide Gaserzeuger getrennt betreiben zu können.

Das Verfahren besteht darin, daß der erste, das frische Brennmaterial enthaltende Gaserzeuger *a* in der bisher üblichen Weise von unten nach oben betrieben wird, d. h. daß die zur Entgasung und teilweisen Vergasung des Brennstoffes erforderliche Luft (gegebenenfalls unter Beimischung von Wasserdampf) unterhalb der Kohlenschicht bei *d* eingeleitet wird, während der zweite oder die folgenden Gaserzeuger, in welche der entgaste Brennstoff aus dem ersten Gaserzeuger gelangt, von oben nach unten betrieben werden, d. h. daß das zur Verbrennung erforderliche Luft- und Wasserdampfgemisch oberhalb der Brennstoffschicht bei *e* eingeführt wird. Dabei können die in dem ersten Gaserzeuger gebildeten Entgasungsprodukte entweder für sich benutzt oder unter Vermischung mit der zum Betriebe der anderen Gaserzeuger erforderlichen Luft in deren oberen freien Teil eingeleitet werden, während das erzeugte teerfreie Gas unterhalb des Brennstoffes des bezw. der weiteren Gaserzeuger bei *f* abgeleitet wird.

Oesterreichische Patente.

Nr. 27247. Witkowitzer Bergbau und Eisenhüttengewerkschaft in Witkowitz (Mähren). *Verfahren zur Agglomerierung feinkörniger Erze oder eisenhaltiger Materialien.*

Um arme Heizgase für das Sintern feinkörniger Erze und dergleichen im Drehrohrofen benutzbar zu machen, werden die Gase vor der Verbrennung komprimiert. Sie ergeben dann bei Anwendung eines Brenners eine Stichflamme von sehr hoher Temperatur. Diese bringt nur in dem unteren Teile des Ofens die zum Sintern der Erze erforderliche Hitze hervor, der übrige Teil des Ofens hingegen wird durch die Abgase nur so weit erwärmt, daß das eingetragene Erz dort nur vorgewärmt, nicht zugleich aber zum Sintern gebracht wird.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1907.

	Bezirke	Erzeugung im Aug. 1907 Tonnen	Erzeugung im Septbr. 1907 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Septbr. 1907 Tonnen	Erzeugung im Septbr. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Septbr. 1906 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen*	95 171	93 100	816 670	84 519	783 235
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 300	21 074	188 187	19 099	159 973
	Schlesien	7 343	5 538	69 725	8 572	74 179
	Pommern	14 100	13 320	118 525	13 000	117 240
	Hannover und Braunschweig	3 930	5 016	46 014	8 152	57 660
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 766	2 913	24 003	2 443	19 968
	Saarbezirk	8 991	8 576	76 524	7 438	63 832
	Lothringen und Luxemburg	40 864	45 207	328 435	32 532	307 106
	Gießerei-Roheisen Sa.	194 465	194 744	1 668 083	175 755	1 583 193
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	26 817	23 978	220 517	22 978	221 570
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 843	3 429	34 108	4 351	30 856
	Schlesien	1 747	3 133	31 731	5 599	41 394
	Hannover und Braunschweig	9 040	7 805	71 105	6 190	61 060
	Bessemer-Roheisen Sa.	41 447	38 345	357 461	39 118	354 880
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	302 195	302 594	2 555 350	272 314	2 452 846
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	28 322	29 863	237 511	23 663	204 818
	Hannover und Braunschweig	27 380	26 205	233 365	25 093	203 797
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 610	14 020	117 080	12 320	114 539
	Saarbezirk	76 090	70 771	622 625	70 466	608 859
	Lothringen und Luxemburg	285 450	275 757	2 554 783	266 831	2 415 707
	Thomas-Roheisen Sa.	733 047	719 210	6 320 714	670 687	6 000 566
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen*	38 097	33 226	364 245	41 822	342 807
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	31 385	37 085	290 930	29 972	274 850
	Schlesien	13 242	11 794	102 712	9 798	75 522
	Pommern	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	785	—	2 434
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	82 724	82 105	758 732	81 593	695 623
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen*	5 599	5 533	38 498	4 979	37 219
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18 007	12 273	150 823	17 255	160 076
	Schlesien	30 058	29 820	263 105	28 986	·271 206
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1 470	—	7 575	510	4 408
	Lothringen und Luxemburg	10 728	8 990	123 493	17 870	165 822
	Puddel-Roheisen Sa.	65 862	56 616	583 494	69 600	638 731
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen*	467 879	458 431	3 995 280	426 612	3 837 677
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	74 535	73 861	664 108	70 678	625 755
	Schlesien	80 712	80 148	704 784	76 618	667 119
	Pommern	14 100	13 320	118 525	13 000	117 240
	Hannover und Braunschweig	40 350	39 026	350 484	39 435	322 517
	Bayern, Württemberg und Thüringen	17 846	16 933	149 443	15 273	141 349
	Saarbezirk	85 081	79 347	699 149	77 904	672 691
	Lothringen und Luxemburg	337 042	329 954	3 006 711	317 233	2 888 635
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 117 545	1 091 020	9 688 484	1 036 753	9 272 983
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	194 465	194 744	1 668 083	175 755	1 583 193
	Bessemer-Roheisen	41 447	38 345	357 461	39 118	354 880
	Thomas-Roheisen	733 047	719 210	6 320 714	670 687	6 000 566
	Stahleisen und Spiegeleisen	82 724	82 105	758 732	81 593	695 613
	Puddel-Roheisen	65 862	56 616	583 494	69 600	638 731
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 117 545	1 091 020	9 688 484	1 036 753	9 272 983

Septbr.: Einfuhr: Steinkohlen 1 373 271 t, Braunkohlen 734 354 t, Eisenerze 820 391 t, Roheisen 35 421 t, Kupfer 9258 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 818 717 t, Braunkohlen 1396 t, Eisenerze 344 736 t, Roheisen 13 258 t, Kupfer 404 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Ver. Staaten von Amerika: Sept.: 2 218 000 t. Belgien: Septbr.: 116 610 t. Großbritannien: Jan.—Juli 1906: Gießereiroheisen 2 182 645 t, Hämatit 2 041 424 t, Thomasroheisen 640 751 t, Spiegeleisen 119 090 t, zus. 4 983 910 t, Jan.—Juli 1907: Gießereiroheisen 2 332 653 t, Hämatit 2 136 900 t, Thomasroheisen 636 358 t, Spiegeleisen 171 916 t, zusammen 5 277 827 t. Frankreich: Jan.—Juli 1906: 1 573 504 t, Jan.—Juli 1907: 1 797 843 t.

* Einschließlich Lübeck.

Frankreichs Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1906.

Den Veröffentlichungen des „Comité des Forges de France"* entnehmen wir, daß in Frankreich gefördert wurden:

an	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905 t
Steinkohle und Anthrazit	33 457 840	35 218 337
Braunkohle	738 543	709 467
insgesamt	34 196 383	35 927 704

Demnach hat sich die Gewinnung von Steinkohle und Anthrazit gegenüber 1905 im Berichtsjahre um 1 760 397 t vermindert, während diejenige von Braunkohle um 29 076 t gestiegen ist.

Ferner betrug die Förderung

an	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905 t
Eisenerz	8 481 423	7 395 409

sie vermehrte sich also im letzten Jahre um 1 086 014 t. Die Eisenerzgewinnung in Algier erhöhte sich in der gleichen Zeit von 568 609 t auf 779 826 t oder um 211 217 t.

Für die Herstellung von Roheisen wurden in Frankreich während des letzten Jahres an einheimischen und fremdländischen Eisenerzen insgesamt 9 178 889 t verbraucht gegenüber 8 541 900 t im Jahre zuvor. Im einzelnen gestaltete sich die Roheisenerzeugung wie folgt:

	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905** t
Gießereieisen und Gußwaren erster Schmelzung		
a) mit Koks erblasen. . .	590 106	635 672
b) mit Holzkohle erblasen	1 169	
Puddelroheisen:		
a) mit Koks erblasen. . .	733 678	705 691
b) mit Holzkohle erblasen	7 893	
Bessemerroheisen	149 971	160 411
Thomasroheisen	1 784 726	1 530 671
Spezialroheisen	51 489	44 267
insgesamt	3 319 032	3 076 712

Während somit das letzte Jahr, verglichen mit dem voraufgegangenen, für Puddelroheisen eine Zunahme von 35 880 t, für Thomasroheisen von 254 055 t, für Spezialroheisen von 7222 t und für Roheisen überhaupt von 242 320 t aufweist, zeigt Gießereiroheisen einen Rückgang von 44 397 t und Bessemerroheisen von 10 440 t.

An Erzeugnissen aus Schweißeisen und -Stahl wurden hergestellt:

	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905* t
Handelseisen:		
a) gepuddelt	263 418	588 838
b) mit Holzkohle gefrischt .	3 068	
c) aus Altmaterial	380 081	
Bleche:		
a) gepuddelt	22 392	81 003
b) mit Holzkohle gefrischt .	482	
c) aus Altmaterial . . .	67 477	
insgesamt	736 918	669 841

Die Flußeisenerzeugung betrug

an	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905 t
Rohblöcken . .	2 371 377	2 240 284

und zwar entfallen hiervon für 1906 auf Bessemerblöcke 108 037 t, auf Thomasblöcke 1 428 525 t und auf Siemens-Martinblöcke 834 815 t.

Die Menge der Fertigerzeugnisse aus Flußeisen stellte sich folgendermaßen:

	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905** t
Schienen	338 407	303 475
Handelseisen (einschl. Radreif.)	759 742	777 853
Bleche	294 714	312 712
Schmiedestücke	30 715	22 762
Stahlformguß	30 878	25 269
insgesamt	1 454 456	1 422 071

* „Bulletin" Nr. 2665 und 2702.

** Die Zahlen weichen von den in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 15 S. 962 mitgeteilten teilweise ab, da es sich seinerzeit nur um vorläufige Angaben handelte, während hier endgültige Ziffern vorliegen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1507.)

In einer größeren Arbeit

über das Härten des Stahles

behandelt L. Demozay aus Paris den Härtevorgang so ziemlich von allen Gesichtspunkten aus, welche für ein wissenschaftliches Eindringen in dieses noch lange nicht genug bekannte Gebiet maßgebend sind. Er bemüht sich dabei, die Abhängigkeit der verschiedenen Faktoren voneinander in Formeln auszudrücken, vergißt aber leider, daß sich alle diese Formeln mit jedem Stahl von anderer Zusammensetzung ändern müssen, zum mindesten durch Heranziehung neuer Koeffizienten in ihrem Werte beeinträchtigt werden, und daß für den Härtevorgang eigentlich nur die Gesetze der Wärmeleitung, die natürlich für Stähle verschiedener Zusammensetzung eine verschiedene sein muß, und die Gesetze der Reaktionsgeschwindigkeit gewisser Reaktionen zwischen den im Stahl vorhandenen Körpern in Betracht kommen, deren Vorgang es bei Eintritt gewisser Temperaturintervalle durch die Abschreckung zu hintertreiben gilt. So sind die vom Verfasser gefundenen Resultate nur Sätze, welche aus jenen Gesetzen folgen, und die sich in zahlenmäßigem Ausdruck nur auf den von ihm untersuchten Stahl erstrecken, dessen Zusammensetzung der Verfasser leider ebenfalls versäumt hat, anzugeben.

Indessen sind die Versuche, welche der Verfasser angestellt hat, immerhin lehrreich genug, um ein allgemeineres Interesse zu beanspruchen. Zu diesen Versuchen bediente sich Demozay eines Chrom-Nickelstahles zunächst in Vierkantstäben von 10 mm Kantenhöhe und 40 mm Länge. Das Erhitzen geschah in einem elektrischen Ofen, die Temperatur wurde mittels eines Le Chatelier-Pyrometers gemessen, das zu diesem Zwecke 8 mm tief in das Innere der mit Bohrungen

von 2 mm Durchmesser versehenen Proben hineingesteckt wurde. Die Härte wurde nach Brinell mit einer 10 mm-Kugel unter 1500 kg Druck, die Bruchfestigkeit an eingekerbten und in einem Schraubstock befestigten Proben durch Zerbrechen mittels Hammerschlages gemessen. Das Abschrecken geschah in Wasser, Oel und Luft.

Die erste Reihe seiner Versuche bezog sich auf die Härte in ihrer Beziehung zu den verschiedenen Abschreckmitteln. Verfasser stellt die Ergebnisse seiner Versuche graphisch zusammen und schließt daraus das Folgende: 1. Bei gleicher Härte und Sprödigkeit steigt die Abschrecktemperatur in demselben Maße, wie die Abschreckfähigkeit des Härtebades abnimmt. 2. Die Differenz der Temperaturen, bei welchen einerseits das Abschrecken noch eine Wirkung, und anderseits seine höchste Härtewirkung hat, ist um so größer, je schwächer das Abschreckmittel wirkt. Bei gleichen Abschrecktemperaturen scheint diese Differenz mit der Schwäche des Abschreckmittels zuzunehmen.

Bezüglich der D a u e r des Erhitzens zum Zwecke des Härtens hat Verfasser eine Reihe von Härteversuchen in Luft angestellt, bei denen er die Proben bei verschiedenen Temperaturen so lange erhitzt, bis er den gleichen Härtegrad bei allen erreichte. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1.

Temperatur	Dauer des Erhitzens		Durchmesser des Kugeleindrucks
	Minuten	Sekunden	
790 °	0	0	3,6
778 °	3	5	3,4
775 °	5	0	3,4
768 °	9	0	3,5
760 °	12	30	3,45
745 °	20	0	3,5
739 °	23	0	3,5
735 °	25	0	3,5
730 °	32	30	4,25

Bei vergleichenden Versuchen, bei denen die Proben von 800° C. auf die Abschrecktemperatur im Ofen abkühlen gelassen wurden, fand sich, daß z. B. die Härtung von 775° nur 3 Minuten 45 Sekunden Erhitzung auf 775° erforderte, um sogar eine Härte von 3,2 mm Kugeleindruck zu geben, während nach obiger Tabelle die bloße Erhitzung auf 775° C. fünf Minuten lang dauern mußte, um 3,4 mm Kugeleindruck zu geben. Daraus folgt, daß es, um völlige Härte zu erzielen, besser ist, die gewünschte Abschrecktemperatur zu überschreiten und durch langsames Abkühlen der Probe im Ofen wieder zu erreichen, als die Probe von vornherein nur auf die Abschrecktemperatur zu bringen und sie darauf längere Zeit zu erhalten. Aus diesen Versuchen glaubt Verfasser folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1. daß im Innern des Metalles nach jenem Vorgange, der mit Umwandlung bezeichnet worden ist, neue Molekülgruppierungen auftreten, die in direkter Beziehung zu der Art der Abschreckung stehen;

2. daß diese Gruppierungen nicht plötzlich, sondern um so leichter vor sich gehen, je höher die Temperatur und je länger die Erhitzungsdauer ist;

3. daß die besonders wünschenswerten Gruppierungen die zu sein scheinen, die dem an der oberen Grenze der Umwandlung liegenden Gleichgewichtszustande entsprechen;

4. daß bei der raschen Abkühlung, welche der Erhitzung folgt, und nach stattgehabter umgekehrter Umwandlung diese Gruppierungen sozusagen in ihrer früheren Anordnung festgehalten bleiben und der Härte ihren bestimmten Charakter verleihen;

5. daß die größte Abkühlung hauptsächlich beim Beginn der Umwandlung während der Abkühlung eintreten sollte, wenn also die gesamten Gruppierungen bereits stattgefunden haben.

Um den Einfluß der P r o b e n g r ö ß e zu studieren, benutzte Verfasser Proben gleichen Materials von 30, 60 und 90 mm Durchmesser und bezw. 100, 150 und 200 mm Länge. Die erhaltenen Werte, welche sich auf die Beziehungen zwischen Probengröße und Haltepunkten erstrecken, sind in Tabelle 2 enthalten.

Verfasser gibt zu jedem dieser 14 Versuche die vollständige Erhitzungskurve und fügt hinzu, daß die Tangenten durch diejenigen Punkte, denen die höchste Erhitzungsgeschwindigkeit entspricht, für Proben gleicher Größe auch die Abszissenachse in gleichen Punkten schneiden. Vervollständigt man ferner die durch die Umwandlungen abgelenkten Kurven zu gleichmäßig

Temperaturen
1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0
730°
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 Sekunden
St. u. E. 444

Abbildung 1. Kurvengleichung.

$$\log (960 - y) = - 0{,}00758 (x - 30)^{0{,}9} + 2{,}98227$$

Erhitzt auf 960° C.

verlaufenden Kurven, so entsprechen diese Kurven folgender allgemeiner Gleichung:

$$\log (\Theta - y) = - a (x - b) \alpha + \log \Theta$$

worin bedeutet:

Θ die Temperatur des Heizbades in ° C.,
y die Temperatur im Augenblick,
b die Abszisse am Grunde der oben genannten Tangente,
a ein von Probengröße und Badtemperatur abhängiger Koeffizient,
α ein nur von der Probengröße abhängiger Koeffizient.

Die Werte b sind für Proben von 30 mm Durchmesser 7,5 Sekunden, für Proben von 60 mm Durchmesser 15 Sekunden und für Proben von 90 mm Durchmesser 30 Sekunden.

α ist für 30 mm Durchmesser annähernd 1, aber etwas kleiner, für 60 mm fast 0,95, für 90 mm ist $\alpha = 0{,}90$.

Als Beispiel diene die Erhitzungskurve der Probe von 90 mm Durchmesser bei einer Badtemperatur von 960° C. (Abbildung 1).

Die Beziehungen der Badtemperatur zur höchsten Erhitzungsgeschwindigkeit drückt Demozay durch die Gleichung $v = \frac{\Theta}{\lambda}$ aus, worin v die Erhitzungsgeschwindigkeit, Θ die Temperatur des Heizbades und λ eine Konstante bedeutet. Für jede Probengröße verhalten sich die Erhitzungsgeschwindigkeiten wie die Temperaturen des Heizbades.

Die Kurven, welche für die drei Stabdimensionen die Beziehungen zwischen Badtemperatur und Umwandlungstemperatur darstellen, konvergieren nach einem in der Höhe von 760° C. gelegenen Punkt, so daß diese Temperatur die höchste Umwandlungs-

Tabelle 2.

Größe in mm	Temperatur des Bades in °C.	Dauer der Erhitzung in Sekunden	Höchste Erhitzungsgeschwindigkeit	Bemerkenswerte Umwandlungspunkte		Umwandlungs-Intervalle		Gesamte Umwandlung		Bemerkungen
				Grade	Sekunden	Grade	Sekunden	Grade	Dauer	
30	1020	210	27,2	650	40	100	22			
—	—	—	—	750	62	225	66	325	88	
—	—	—	—	975	128					
—	825	260	20,6	700	65	35	45			
—	—	—	—	735	110	85	85	120	130	
—	—	—	—	820	195					
—	760	965	11	—	—	—	—	—	—	Verlängerte Erhitzung
60	1015	273	12,9	710	83	30	21			
—	—	—	—	740	104	60	33	190	54	
—	—	—	—	900	137					
—	975	—	—	710	85	35	25			Die Probe war auf 420° C. erhitzt, als sie in das Heizbad kam.
.		—	—	745	110	140	50	175	75	
—	—	—	—	885	160					
—	945	—	—	690	95	35	27			Die Probe war auf 325° C. erhitzt, als sie in das Heizbad kam.
—	—	—	—	725	122	135	53	170	80	
—	—	—	—	860	175					
—	920	374	11,2	675	116	35	31			
—	—	—	—	710	147	130	51	165	82	
—	—	—	—	840	198					
—	900	373	10,3	670	115	35	25			
—	—	—	—	705	140	115	55	150	80	
—	—	—	—	820	195					
—	640	381	8,1	820	—	—	—	...	—	
90	960	867	9,2	580	115	150	105			
—	—	—	—	730	220	170	120	320	225	Verlängerte Erhitzung.
—	—	-	—	900	340					
—	935	635	7,9	600	125	130	110			
—	—	—	—	730	235	160	145	290	255	
—	—	—	—	890	380					
—	900	600	6,5	575	155	150	155			
—	—	—	—	725	310	125	125	275	280	
—	—	—	—	850	435					
—	892	710	10	560	155	175	195			
—	—	—	—	735	350	115	180	290	375	
—	—	—	-	850	530					
—	650	585	5,4	—	—	—	—	—	—	

temperatur darstellt, die man erreichen kann, und die mit sehr kleinen Proben stets erreicht werden muß, ganz gleich, welches die Heizbadtemperatur sei.

Die Beziehungen zwischen Badtemperatur und Gesamtumwandlung sind die folgenden:

Bei konstanter Badtemperatur wächst das Temperaturintervall, innerhalb dessen die Umwandlung vor sich geht, ausgedrückt in der Zahl von Graden, mit der Größe der Proben, oder die Umwandlung geht, je größer die Probe ist, desto langsamer vonstatten.

Bei konstanter Probengröße ändert sich die Dauer der Umwandlung in umgekehrter Weise wie die Anzahl der Grade, oder je höher die Badtemperatur ist, desto langsamer findet die Umwandlung statt.

Diesen Erhitzungsversuchen entsprechend hat Verfasser eine große Reihe von Abkühlungskurven aufgenommen, für welche er die allgemeine Gleichung:

$$\log y = a x^2 + \log \theta$$

aufstellt, worin y die Temperatur in dem betreffenden Augenblick, x und θ die höchste erreichte Temperatur bedeutet.

Für die Abkühlungsgeschwindigkeit beim Abschrecken gilt der Satz, daß bei gleichem Abschreckmittel die Erhitzungstemperatur die höchste Abkühlungsgeschwindigkeit bestimmt.

Der Umwandlungspunkt ist bei der Abkühlung unter sonst gleichen Umständen niedriger:

1. wenn die Erhitzungsdauer über dem Umwandlungspunkt länger gewesen ist,
2. wenn die höchste Abkühlungsgeschwindigkeit erreicht ist. Bei gleichen Abkühlungsgeschwindigkeiten liegt der Umwandlungspunkt um so niedriger, je größer die Probe ist.

Die höchste Abkühlungsgeschwindigkeit steht in geradem Verhältnis zur allgemeinen Abkühlungsgeschwindigkeit während der Umwandlung. Bei gleicher höchster Abkühlungsgeschwindigkeit ist die Abkühlungsgeschwindigkeit während der Umwandlung um so höher, je größer die Probe ist.

Aus einer Reihe von Versuchen, die mit Proben von 55 mm Durchmesser und 130 mm Länge bei verschiedener Eintauchtiefe des Pyrometers angestellt wurden, ergab sich für die Erhitzung folgendes:

1. Die Erhitzungsgeschwindigkeit ist bei irgend einer gegebenen Temperatur um so größer, je höher die Badtemperatur ist.
2. Die Umwandlung beginnt um so früher, und die Temperatur während der Umwandlung ist um so höher, je höher die Erhitzungsgeschwindigkeit ist.
3. Für einen gegebenen Punkt ändert sich die Umwandlungsgeschwindigkeit in umgekehrter Weise wie die Zeitdauer, welche sie beansprucht.
4. Bei gleichen Umwandlungstemperaturen ist die Umwandlungsdauer um so größer, je größer der Abstand des Punktes von der Peripherie ist.

Daraus folgt, daß sich die zur Erreichung einer bestimmten Temperatur erforderliche Zeit, ferner die Umwandlungstemperatur und die Umwandlungsdauer mit der Größe der Proben erhöhen.

Bei der Abkühlung fand Verfasser:

1. Bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit ist die Erniedrigung des Umwandlungspunktes um so ausgesprochener, je länger das Erhitzen dauerte.

2. Um einen gleichen Erniedrigungsgrad des Umwandlungspunktes zu bewirken, müssen bei vorangegangener kurzer Erhitzungsdauer die Abkühlungsgeschwindigkeiten mehr als bei vorangegangener längerer Erhitzungsdauer variiert werden. Eine längere Erhitzungsdauer verleiht größere Stabilität beim Umwandlungspunkt.

3. Für ein gegebenes Bad und eine gegebene Probe wird die Umwandlung von der Oberfläche nach der Mitte der Probe zu immer mehr und mehr verzögert und findet bei immer niedrigeren Temperaturen, aber dafür während längerer Zeiten statt.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Zum Schluß hat Verfasser eine Reihe von Härteproben an 45 × 45 × 80 mm großen Stäben gemacht. Die Stäbe wurden in einem Bleibad erhitzt und in Wasser unter folgenden Bedingungen abgeschreckt:

Probe	Abschrecktemperatur ° C.	Erhitzungsdauer
1	925	3 Min. 30 Sek.
2	925	15 „ — „
3	750 bis 825	92 „ — „
4	1000	5 „ — „

Darauf wurden die Proben bei 490° C. während 90 Sekunden zum Zwecke leichterer Bearbeitung angelassen und in Scheiben zerschnitten, auf denen die Härteprüfung vorgenommen wurde. Probe 2 erhielt die größte Härte. Die Härtelinien sind in den Abbildungen 2 und 3 enthalten, und zwar entspricht Abbildung 2 der Oberflächenhärte der Probe, Abbild. 3 der Härte der Probe an einer 22,5 mm unter der Oberfläche gelegenen Stelle, also in der Mitte der Probe. Die Zahlen auf den Linien bedeuten die Durchmesser des Kugeleindruckes, die Linien selbst Stellen gleicher Härte. Es folgt aus diesen Zahlen, daß die Härte nach der Mitte der Probe erheblich abnimmt. *Mars.*

Angesichts des großen Interesses, welches neuerdings der Einsatzhärtung entgegengebracht wird, haben C. O. Bannister und W. J. Lambert neue Untersuchungen

über die Einsatzhärtung von Flußeisen

vorgenommen, und dabei ihre Beobachtungen gleichzeitig auf die Mikrostruktur, die Tiefe der Härte und in einigen Fällen auf den Kohlenstoffgehalt der zementierten Stäbe ausgedehnt.

Die Zusammensetzung der zu den Versuchen dienenden Rundstäbe von 25 mm Durchmesser war die folgende:

	%		%
Kohlenstoff . .	0,080	Schwefel . . .	0,059
Silizium	0,018	Phosphor . . .	0,088
Mangan	0,535		

Eine Anzahl dieser Stäbe wurde in dem Härtepulver „Red Scintella“, dessen Zusammensetzung leider nicht angegeben wird, unter folgenden Bedingungen behandelt:

Stab Nr.	Stunden	° C.
1	2½	871
2	5	871
3	10	871
4	20	871
5	48	982
6	120	982

Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf die Dauer der höchsten Temperaturen. Eine Reihe der so behandelten Stäbe wurde darauf langsam erkalten gelassen, eine andere Reihe bei 843° C. in Wasser abgeschreckt. Um die Probenahme von den zementierten Stäben zu erleichtern, wurden die Stäbe vor der Einsatzhärtung ringsherum eingekerbt und nach der Härtung und nach dem Abschlagen der Schliffproben die in der Nähe der Kerbe zu weit gekohlten Teile durch Abschleifen beseitigt, so daß der richtige Querschnitt des zementierten Stabes im Schliff erhalten wurde. Die polierten Schliffe wurden mit einer 5-prozentigen alkoholischen Pikrinsäurelösung geätzt.

Strukturbilder von zementierten Stäben sind bereits in der Arbeit von Arnold: „Die Mikrochemie der Zementation“* und in der von Wüst und Bruch „Ueber Zementierversuche mit gas- bezw. dampfförmigen Zementiermitteln“** enthalten. Diese Bilder sind indessen nur von langsam abgekühlten Proben genommen worden. Im Gegensatz hierzu haben die Verfasser auch die Struktur der gehärteten Stäbe untersucht.

Zunächst wurden die Schliffe der langsam abgekühlten Proben bei einer dreifachen Vergrößerung aufgenommen. Die vier bei 871° C. während verschieden langer Zeit zementierten Stäbe zeigten ein allmählich stärker werdendes weißes Band am Rande. Die Stäbe 5 und 6 dagegen, die bei höherer Temperatur zementiert wurden, wiesen ein abweichendes Bild am Rande auf, und zwar Stab 5 ein dunkles Band am Rande, dem ein schmales etwas helleres Band folgt, Stab 6 eine helle Randzone, an die sich nach innen ein dunkler und darauf wieder ein hellerer Ring anschließt.

Darauf wurde bei hundertfacher Vergrößerung die Mikrostruktur der langsam abgekühlten Proben, und zwar der Reihe nach in den verschiedenen Zonen untersucht. Die äußerste Zone der Stäbe 5 und 6 bestand aus Perlit und Zementit. Diese Gefügezone, die bei Stab 5 bedeutend schmäler als bei Stab 6 war, wurde in den anderen Stäben, die bei niedrigerer Temperatur zementiert worden waren, nicht angetroffen, wodurch die Bemerkung Arnolds bestätigt wurde, daß zur Uebersättigung der Stäbe mit Kohlenstoff eine höhere Temperatur nötig ist. Das Gefüge Perlit + Zementit ging bei beiden Proben 5 und 6 in die rein perlitische Struktur über, die bei Stab 5 ganz nahe am Rande, bei Stab 6 im schwarzen Ring enthalten war, und auch bei allen übrigen Stäben 1 bis 4 als Randzone, wo sie das weiße Band bildete, ange-

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1898 Nr. II S. 185.

** „Metallurgie“ 1906 Band 3 Heft 4 S. 123 bis 128.

troffen wurde. Der perlitischen Zone folgt in allen Stäben die Struktur Ferrit + Perlit, und zwar mit nach der Mitte der Stäbe zu immer schwächer werdenden Anteilen des Perlits.

Die Mikrostruktur der gehärteten Proben entsprach nicht ganz genau derjenigen der ungehärteten Proben, was ja auch zu erwarten war. Denn während reiner Perlit nur in Teilen von 0,90 % Kohlenstoff gefunden wird, begegnet man einer gänzlich martensitischen Struktur auch bei viel weniger Kohlenstoff enthaltenden Stählen. So ist die martensitische Struktur in den gehärteten Proben über einen größeren Raum verbreitet, als die perlitische Struktur in dem gleich stark einsatzgehärteten, aber langsam abgekühlten Stück.

Die Kohlenstoffbestimmung in den einsatzgehärteten Teilen geschah in der Weise, daß die durch die Aetzung mit Pikrinsäure verschieden gefärbten Zonen auf der Drehbank sorgfältig für sich abgedreht und die Späne getrennt analysiert wurden. Bei Stab 6 waren die Resultate die folgenden:

	Kohlenstoff %
Aeußere Zone, genau getrennt vom dunklen Ring	1,37
Mitte des dunklen Ringes	0,90
Weiter nach der Mitte zu, genau getrennt vom dunklen Ring	0,25
Mitte	0,13

Bei sorgfältigster Prüfung konnte kein Graphit in den Stäben entdeckt werden. Das hat wahrscheinlich seinen Grund darin, daß die Temperatur unter 1000° C. gehalten war, da Charpy einige Beispiele von Zementation beschrieben hat, in welchen ein beträchtlicher Teil des Kohlenstoffes als Graphit vorhanden war.*

Bezüglich der Tiefe der Kohlung wurden die durch die Aetzung verschieden gezeichneten Zonen gemessen und bei der Prüfung mittels der Feile der Stab von 0,025 zu 0,025 mm auf einer Schmirgelscheibe abgeschliffen und geprüft. Es ergab sich folgendes Resultat:

Stab Nr.	Tiefe der Kohlung, gemessen in den weichen Proben mm	Tiefe der Feilenhärte der gehärteten Proben. mm
1	0,50	0,38
2	0,75	0,50
3	0,98	0,58
4	1,30	0,68
5	2,70	2,25
6	5,90	2,38

In bezug auf die Art und Weise des Zementiervorganges meinen die Verfasser in der „Theorie der festen Lösung" eine genügende Erklärung der Kohlung zu finden, auch ohne die Bildung von Subkarbiden anzunehmen. Bei 871° C., wie in dem Falle der ersten vier Stäbe, ist der Stahl fähig, Kohlenstoff nur bis zum Sättigungspunkt, d. h. bis er etwa 0,90% Kohlenstoff enthält, aufzunehmen. Bei höheren Temperaturen dagegen vermag er sich zu übersättigen, indem der über 1% Kohlenstoffgehalt eindringende Kohlenstoff sich in Form von Fe_3C ausscheidet.

Mars.

Professor H. Bauermann-London hatte für das Wiener Meeting eine größere Arbeit über den

Eisenerzer Erzberg

vorbereitet. Dieser bekannte Erzstock in Obersteiermark** bildet das wichtigste Glied in einer Reihe von Mineralvorkommen der paläozoischen Schichten der Ostalpen. (Vergl. die umstehende Kartenskizze.) Nach den älteren Analysen von K. v. Hauer und Paterer* enthält der rohe Spateisenstein vom Erzberg 37 bis 42 % Eisen, der geröstete Spat hingegen 50 bis 59 %. Nach einer Angabe der Oesterreichischen Alpinen Montangesellschaft ist die mittlere Zusammensetzung der

	Roherze %		gerösteten Erze %	
Eisenoxyd	19,50	= 13,65 Fe	71,18	= 49,83 Fe
Eisenoxydul	32,25	= 29,08 „	1,23	= 0,85 „
		38,73 Fe		50,68 Fe
Manganoxyd	3,50	= 2,45 Mn	4,29	= 3,00 Mn
Kalk	5,92		6,19	
Magnesia	4,06		4,14	
Kohlensäure	27,62		2,64	
Wasser	0,84		0,14	
Kieselsäure	4,08		8,19	
Tonerde	1,26		1,61	
Phosphorsäure	0,034	= 0,015 P	0,059	= 0,025 P
Schwefelsäure	0,202	= 0,079 S	0,432	= 0,169 S

Der auffallend hohe Gehalt an Kieselsäure und Phosphor in den gerösteten Erzen dürfte auf die Aufnahme dieser Stoffe aus der Asche des zum Rösten verwendeten Kleinkoks zurückzuführen sein.

Die Geschichte des Eisenerzer Erzbergbaues reicht sehr weit zurück — wahrscheinlich bis in die vorrömische Zeit.** Bezüglich der historischen Entwicklung sei auf frühere Mitteilungen in dieser Zeitschrift verwiesen.***

Seit 1890 ist der gesamte Eisenerzbergbau des Erzberges in den Händen der „Oesterreichischen Alpinen Montangesellschaft" vereinigt. Der Abbau geschieht durch Tagbau auf 58 Etagen, deren Höhe zwischen 33 Fuß = 10,0 m und 43 Fuß = 13,1 m schwankt. Wurde vor 25 Jahren nur etwa eine halbe Million Tonnen Erz gefördert, so betrug die Eisenerzgewinnung im Jahre 1906 1 300 000 t und dürfte 1907 sogar 1 600 000 t erreichen. Während in früheren Zeiten ausschließlich Holzkohle zum Verschmelzen der steirischen Eisenerze diente und die Verhüttung in zahlreichen kleinen Oefen zu Hieflau, Eisenerz, Vordernberg und Trofaiach geschah — im Jahre 1882 bestanden noch 45 kleine Hochöfen —, sind heute nur noch vier Holzkohlenhochöfen von 18 bis 60 t Tagesleistung in Betrieb, davon drei in Vordernberg und einer in Trofaiach. Sie liefern ein siliziumarmes weißes Roheisen von folgender Zusammensetzung: 3,57 % Kohlenstoff, 0,25 % Silizium, 1,37 % Mangan, 0,04 % Schwefel und 0,04 % Phosphor.

Der Möller besteht aus 75 bis 80 % geröstetem und 20 bis 25 % rohem Spateisenstein, dazu kommen 4 bis 5 % Zuschlag.

Die ersten Versuche, die steirischen Erze mit Koks zu verschmelzen, geschahen seinerzeit zu Klein-Schwechat bei Wien; der erforderliche Koks wurde aus Mähren bezogen. Nach Ausblasen der Schwechater Oefen errichtete man vier Kokshochöfen in Donawitz bei Leoben und einen zu Eisenerz. Der Schmelzkoks kommt zum größten Teil aus Westfalen, der Rest aus Mährisch-Ostrau. Die Donawitzer Oefen† liefern im Tage etwa 300 t Roheisen, der Eisen-

* „Iron and Steel Magazine" 1904, VIII, S. 301.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 13 S. 568 bis 569.

* Vergl. Aigner: „Die Mineralschätze der Steiermark" S. 46.

** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" II. Band S. 2.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 13 S. 438

† Zeichnungen und genaue Angaben der Donawitzer Hochöfen finden sich im „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" I. Band S. 206 bis 210.

Erzvorkommen in Obersteiermark.

erzer Ofen* ist größer und erzeugt täglich 400 t Roheisen mit 3,0 bis 3,8 % Kohlenstoff, 2,2 bis 2,8 % Mangan, 0,5 bis 0,7 % Silizium, 0,04 bis 0,08 % Schwefel und 0,05 bis 0,10 % Phosphor.

Früher besaß Donawitz Puddelöfen, die mit Leobener Braunkohle geheizt wurden, während dieselbe Kohle jetzt in Generatoren vergast und so zum Betrieb von zehn 30 t-Martinöfen† dient.

O. V.

* * *

Der für den Besuch des „Institute" in Wien gebildete Ortsausschuß hatte mit großer Sorgfalt ein Vergnügungsprogramm entworfen, dessen einzelne Veranstaltungen den Besuchern Gelegenheit gaben, die schöne Donaustadt und ihre Umgebung kennen zu lernen. Besonders hervorzuheben wären ein Empfang im Rathause seitens der Stadt Wien und eine Festvorstellung im Opernhause. Erzherzog Friedrich ließ es sich nicht nehmen, den Vorstand des „Institute" in seinem Schlosse zu begrüßen, bei welcher Gelegenheit ihm das Diplom als Ehrenmitglied des Iron and Steel Institute überreicht wurde. Ein Empfang bei Hofe, bei dem das jüngste Ehrenmitglied den erkrankten Kaiser von Oesterreich vertrat, fand am Abend des 27. September statt. Ausflüge nach Schönbrunn und auf den Hoch-Schneeberg sowie ein Festmahl in dem großen Saale des Wiener Musikvereins fügten sich in den Reigen der festlichen Veranstaltungen ein.

Die an die Tagung sich anschließenden Ausflüge zum Besuche der Hauptstätten der österreichischen Eisenindustrie erfreuten sich einer zahlreichen Beteiligung; ein Teil der Gäste reiste über Prag zur Besichtigung der Werke der Prager Eisenindustrie in Kladno und Königshof, ein anderer Teil besuchte die Anlagen der Alpinen Montangesellschaft in Donawitz und am Erzberg, während eine dritte Abteilung den Werken der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengesellschaft in Witkowitz sowie den Anlagen der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerksgesellschaft in Trzynietz einen Besuch abstattete.

Die weitgehende österreichische Gastfreundschaft und die sorgfältige Vorbereitung aller Veranstaltungen hat volle Würdigung und dankbare Anerkennung seitens der ausländischen Gäste erfahren. Alles in allem genommen schließt sich das Wiener „Meeting" des Iron and Steel Institute früheren ähnlichen Versammlungen würdig an.

* Carl Brisker: »Die Hochofenanlage der Oesterreichischen Alpinen Montangesellschaft in Eisenerz«. „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 24 S. 1346.

† Zeichnung und Beschreibung der basischen Martinöfen in Donawitz. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" I. Band S. 273 bis 278.

Abbildung 1. Ansicht der neuen Rheinbrücke bei Duisburg.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Am 19. Oktober fand in Gegenwart der Vertreter der Regierung, der Provinzialverwaltung und sonstigen Behörden sowie verschiedener wirtschaftlicher Vereinigungen die feierliche

Einweihung der neuen Duisburg-Homberger Rheinbrücke

statt. Die Brücke, deren Bild wir unseren Lesern obenstehend wiedergeben, ist bereits seit einigen Monaten für den Verkehr eröffnet, doch konnte infolge der Verzögerung einiger Schlußarbeiten die Feier der Einweihung erst jetzt stattfinden. Ueber die konstruktiven Einzelheiten dieses für die künftige Entwicklung der niederrheinischen Industrie wichtigen Bauwerks haben wir bereits früher berichtet,* und sei daher nur kurz noch einmal darauf hingewiesen, daß die neue Brücke, wenn sie auch mit ihrer Gesamtlänge von 626 m hinter der Düsseldorfer Straßenbrücke mit 638 m zurückbleibt, die in Deutschland bis jetzt größte Spannweite des Mittelbogens von 203 m aufweist. (Der Bogen der Müngstener Brücke hat eine Spannweite von 170, der der Bonner Rheinbrücke von 164, die Düsseldorfer Brücke besitzt zwei Spannweiten von je 180 m.) Bei der neuen Ruhrort-Homberger Rheinbrücke sind die Eisenkonstruktionen der größten Pfeileröffnung in Freimontage ohne jedes Gerüst gelegt worden. Zum Bau waren von der Gutehoffnungshütte in Ausarbeitungen die Grundlagen gelegt worden, dann wurde von den beteiligten Gemeinden Duisburg-Ruhrort, Homberg und Mörs im Jahre 1903 ein engerer Wettbewerb ausgeschrieben. Im Jahre 1904 wurde von fünf Entwürfen der der Brückenbauanstalt Gustavsburg zur Ausführung bestimmt. Im August 1904 wurde der Bau begonnen. Durch ein späteres Hinzufügen der Brücke über das Eisenbahnbassin, der Rampe nach Ruhrort und des Straßendurchbruchs in das Herz von Ruhrort wurde das Werk vervollständigt.

Wie die Wochenschrift „Der Rhein" mitteilt,** ist die

Erzverfrachtung über den Dortmund-Ems-Kanal

durch die Herstellung eines besonderen Hafens für Eisenerze im Dortmunder Hafengebiete und den Bau der Dortmunder städtischen Industriebahn in ganz andere als die bisherigen Bahnen geleitet worden. Infolge der neuen Einrichtungen im Dortmunder Erzhafen, in dem vier eigens für den Umschlag des Erzes aus den Schiffen in die Eisenbahnwagen erbaute Krane aufgestellt werden, wird es in Zukunft möglich sein, die mit Erz beladenen Schleppkähne in wesentlich kürzerer Zeit zu löschen, als es die Einrichtungen des alten (Hardenberger) Hafens gestatteten. Der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein sowie das Eisen- und Stahlwerk Hoesch, die beiden Hüttenwerke, die für den Bezug der Erze über den Kanal in Betracht kommen und welche an die schon in Betrieb genommene Industriebahn angeschlossen sind, stellen für die Erzverfrachtung vom Dortmunder Erzhafen bis zur Verbrauchsstätte ihre eigenen Wagen, Selbstentlader mit 40 bis 50 t Ladegewicht. Die Frachtersparnis, die sich hierbei für die Werke gegenüber dem Bezuge vom Hardenberger Hafen unter Benutzung der Staatsbahn ergibt, dürfte sich nach den Tarifen der Kleinbahn und den besonderen Frachtabschlüssen auf 10 bis 20 ₰ f. d. Tonne belaufen. *S.*

Dem Verein Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen wurde zu seiner XI. Vereinsversammlung ein Bericht* erstattet über

Riffelbildung auf der Oberfläche der Schienenköpfe.

Wir entnehmen demselben über die den Hüttenmann am meisten interessierenden Punkte folgendes: Auf den elektrisch betriebenen Straßen- und Kleinbahnen hat sich seit etwa zehn Jahren in mehr oder weniger ausgedehntem Maße eine Eigentümlichkeit eingestellt, die darin besteht, daß die glatte Oberfläche der Schienenköpfe in eine runzelige übergeht. Der Längenschnitt des veränderten Schienenkopfes zeigt eine Wellenlinie, die in den meisten Fällen ziemlich regelmäßig ist. Man bezeichnet diesen Vorgang als Riffelbildung. Sie stellt sich am meisten auf geraden und schwach gebogenen Schienen ein, seltener oder gar nicht auf solchen in schärferen Kurven. Sie findet sich nur stellenweise auf einzelnen Schienen oder auf einer mehr oder weniger großen Anzahl von hintereinander liegenden und dabei entweder auf beiden Schienen eines Geleises oder auf der einen Seite mehr als auf der andern. Dabei zeigt sie sich gleichmäßig über die ganze Schiene verbreitet oder nur auf einem bestimmten Teil derselben, der dann häufig in der Nähe des Schienenstoßes liegt. Die Riffeln bilden sich im allgemeinen ziemlich schnell aus und ist ihr Wachstum natürlich proportional der Betriebsdichte, manchmal erscheinen sie schon in

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 17 S. 1091.

** 1907 Nr. 39 S. 508.

* „Zeitschrift für Kleinbahnen" 1907 Nr. 8 S. 602.

einigen Tagen. Meistens sind sie ziemlich regelmäßig und beginnen nach Erreichung eines von den Umständen abhängenden Maximums langsam wieder zu verschwinden, doch geht dieser Prozeß äußerst langsam vor sich, so daß sie erst nach einem Zeitraume von drei bis fünf Jahren, je nach der Intensität des Betriebes, soweit wieder abgenommen haben, daß sie nicht mehr störend empfunden werden. Entfernt man sie durch Abfeilen, bevor sie vollständig ausgebildet sind, so erscheinen sie zunächst wieder, aber in einem schwächeren Maße, entsprechend der Differenz zwischen der gehabten und der vollständigen Ausbildung.

In selteneren Fällen stellt sich eine unregelmäßige Riffelung ein. Die Wellen sind verschieden lang und tief. Die dann bei weiterer Ausbildung entstehenden starken Verquetschungen des Schienenkopfmateriales an der Fahrkante weisen darauf hin, daß in solchen Fällen die Riffeln stärkere dynamische Einwirkungen — Schläge, Fallwirkungen der Räder — zur Folge haben. Unter solchen Umständen kann natürlich von einem Wiederverschwinden der Riffeln keine Rede sein, sondern sie werden sich in dem gleichen Maße weiter vertiefen, wie die bekannten Schlagstellen an den Schienenstößen, weil die äußeren Ursachen bestehen bleiben.

Man hat in Erwägung gezogen, ob nicht etwa die Riffeln ein Geburtsfehler der Schienen sein können, weil zweifellos die Schienenwalzen vibrieren können, und diese Vibrationen sich ebenso zweifellos auf die schweißwarme, also den geringsten Druckdifferenzen leicht zugängliche Schiene übertragen müßten, so daß die Schienen, wenigstens in manchen Fällen, schon beim Verlassen der Schienenstraße Riffeln, wenn auch nur in schwacher Andeutung, besitzen, die sich dann beim Betriebe weiter entwickeln und vergrößern. Damit würde zugleich eine Erklärung dafür gefunden sein, weshalb nicht alle Schienen Riffelung erhalten und diese stellenweise häufiger, dann wieder seltener erscheint. Hierbei mag man wohl in manchen Fällen übersehen haben, daß die Lage der Schiene im Fertigkaliber eine solche ist — nämlich mit der Kopfoberfläche senkrecht zu den Walzen —, daß deren Vibrationen auf den Kopf gar nicht unmittelbar in dem fraglichen Sinne einwirken können und, falls Riffeln in einem Vorkaliber wirklich entstanden sein sollten, sie jedenfalls im Fertigkaliber wieder entfernt werden müßten. Allerdings kommen wellenförmige Bildungen beim Walzen vor, doch sind alsdann meistens andere Umstände vorherrschend, als gerade Vibrationen. So kommt z. B. eine Schiene oder ein Träger mit hübsch regelmäßig gewelltem Steg zum Vorschein, wenn die Stiche nicht ganz richtig kalibriert sind und der Steg stärker gestreckt wird, als die Gurtungen. Bei den früher gebräuchlichen Flachschienen, bei den Straßenbahnschienen des Systems Demerbe sowie bei den sogenannten Brückenschienen der Eisenbahnen hätten allerdings beim Walzen durch Vibrationen Riffelbildungen erzeugt werden können. Man hat aber niemals etwas davon gehört. So hat man in den vielen Jahren, während welcher die Hamburger Straßenbahn derartige Profile, zuerst aus Eisen und später aus Stahl, benutzte, niemals auch nur die Spur einer Riffelbildung beobachtet. Trotzdem also die Erzeugung einer Riffelbildung auf den Schienenköpfen beim Walzen nicht gut anzunehmen ist, sahen Direktor Fischer vom Phönix und Oberingenieur Culin-Hamburg sich dennoch wegen der nach und nach veränderten Umstände veranlaßt, genauere diesbezügliche Untersuchungen anzustellen. Dieselben fanden schon vor zehn Jahren statt und wurden inzwischen auch wiederholt, weil bei den gesteigerten Härtegraden des Schienenmaterials starke Pressungen an den Walzen entstehen und es denkbar wäre, daß eine Schiene die Fertigwalze ruckweise passieren könnte, weil ihre Temperatur inzwischen zu niedrig geworden ist.

Es sei hierbei daran erinnert, daß die Richtung des Walzzeichens stets mit der Richtung des Durchgangs der Schiene durch den letzten Stich der Walzen übereinstimmt, so daß man immer an der fertigen Schiene erkennen kann, welches Ende zuletzt die Walze verlassen hat. Dadurch werden Beobachtungen über Riffelbildungen aus der angeführten Ursache sehr erleichtert. Jeder arbeitete unabhängig von dem andern, doch gelang es nicht, auch nur den leisesten Beweis einer Riffelbildung durch den Walzprozeß zu erbringen. Allerdings ist kein Material absolut homogen, auch da jenige der Schienen nicht. Es finden sich nicht allein zwischen den Schienen einer Charge, sondern auch an verschiedenen Stellen einer Schiene kleine Unterschiede. Auch ist bekannt, daß man beim Kaltsägen gar nicht so selten einzelne so harte Stellen findet, daß die Säge nicht angreift. Selbstverständlich werden sich derartige Unterschiede bei der Riffelbildung bemerkbar machen, und zwar dadurch, daß nicht die ganze Schiene sich riffelt, sondern nur ein Teil. Für die Untersuchung der Schienenoberfläche eignet sich am besten die Kugeldruckprobe mit einer Kugel von 5 mm Durchmesser und einer Belastung von 1000 kg. Als Apparat genügt dabei ein einfacher Belastungshebel, so daß man in kurzer Zeit eine Menge Proben anstellen kann. Der Kugeleindruck hat etwa 2,5 mm Durchmesser und etwa 1 mm Tiefe. Ersterer läßt sich leicht mittels eines Fadenmikrometers genau messen.

Wir müssen es uns versagen, auf die uns ferner liegenden Ueberlegungen, welche zur Erklärung der Ursachen der Riffelbildung einen Beitrag liefern, hier einzugehen. Es sollen nur kurz die am Ende des Berichtes gegebenen Schlußfolgerungen wiedergegeben werden:

Auf Grundlage der gewonnenen Resultate können wir nunmehr bestimmt sagen: Eine Riffelbildung kommt dann zustande, wenn bei Beanspruchung des Schienenmaterials durch die Räder die Umstände derartige sind, daß die in demselben hervorgerufenen Spannungen einen Wert erreichen, der ganz oder doch nahezu mit der Elastizitätsgrenze des Materials übereinstimmt. Ein solcher Fall kann eintreten: 1. Wenn das Material des Radreifens härter ist als dasjenige des Schienenkopfes. 2. Durch Schleifen der Räder: a) besonders bei intensivem Schnellbremsen; b) bei zu hoher Kraftentfaltung bezw. bei zu schnellem Einschalten; c) beim Befahren von Kurven; d) infolge des Vorschubes des primär angetriebenen Rades und des sprungweisen Nacheilens des sekundär angetriebenen; e) aus verschiedenen Ursachen, wie ungleiche Raddurchmesser der Räder einer Achse, unzweckmäßige Radreifen und Schienenkopfprofile, ungleich abgenutzte Radreifen, ungleiche Festigkeit im Schienenkopfe usw. 3. Durch beliebige Kombination der vorstehenden Ursachen, auch dann, wenn jede einzelne unter den obwaltenden Umständen für sich zu einer Riffelbildung nicht ausreicht. Ferner durch weitere Kombinationen dieser Ursachen mit: a) Vibration, die durch die Betriebsart oder sonstige Umstände erzeugt wird; b) vergrößerter Geschwindigkeit und c) vergrößertem Raddruck, namentlich seines nicht ausgefederten Teiles und endlich d) zu schmaler Berührungsfläche zwischen Rad und Schiene infolge unzweckmäßiger Profilierung.

Zu dem gleichen Resultat kommen wir auf folgende Weise: Weil die Riffeln von einem ziemlich bestimmten Zeitpunkte an in die Erscheinung getreten sind oder doch vorher nicht bekannt waren, müssen unbedingt von diesem Zeitpunkte an auch neue Momente in den Betrieb eingeführt worden sein. Das ist in der Tat auch der Fall, und als solch neue Momente lassen sich bestimmt folgende anführen: 1. In seinen physikalischen Eigenschaften geändertes Material für Schienen und Radreifen, besonders aber relativ

hartes Material der letzteren; 2. Einführung mechanischer Bremsvorrichtungen und dadurch bedingte höhere Bremswirkung; 3. Erhöhung des Raddruckes und namentlich Erhöhung seines nicht ausgefederten Teiles; 4. Vergrößerung der Fahrgeschwindigkeit.

In bezug auf 1. sind wir auch in der Lage, einen praktischen Beweis anführen zu können. Der elektrische Betrieb wurde auf den Hamburger Bahnen im Jahre 1894 eingeführt und dabei zunächst noch Radreifen beibehalten, die ungefähr die gleiche Härte wie die Schienen, etwa 60 bis 65 kg/qmm, hatten. Unter diesen Umständen trat keine Riffelbildung ein. Als jedoch 1896 Radreifen mit einer Zugfestigkeit von etwa 92 kg/qmm eingeführt wurden, zeigten sich im gleichen Jahre noch nach ganz kurzer Zeit Riffeln, entsprechend der allmählichen Einführung dieser Reifen zunächst vereinzelt und dann immer zahlreicher. Sie traten nicht nur auf neuen Schienen ein, sondern auch auf solchen, die schon jahrelang im Betrieb gelegen hatten, deren Oberfläche durch denselben folglich schon eine Verdichtung erfahren hatte. Als dann im nächsten Jahre ein gleicher Betrieb auf einer Linie eingerichtet wurde, die bis dahin mit Lokomotiven mit weicheren Radreifen befahren worden war, zeigte sich diese Erscheinung auch sehr schnell auf diesen Schienen, die zum größten Teil schon lange in Gebrauch waren.* — Zum

Einsturz der Quebecbrücke**

wurde uns durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Direktor Haedicke in Siegen nachstehender Beitrag übersandt:

Eine endgültige Klärung über die Ursache des Unfalles, eines der großartigsten dieser Art, die je stattgefunden haben, ist nur von der mit der Untersuchung betrauten Kommission zu erwarten. Um indessen sich einstweilen ein Bild von den einschlägigen Kraftverhältnissen machen zu können, ist in Abbildung 2 die Systemzeichnung des Rückarmes und in Abbildung 3 der aus dieser Zeichnung abgeleitete Kräfteplan wiedergegeben. In der ersteren sind Teile der oberen Gurtung mit α, β, γ und δ, die der unteren mit 1 bis 5 bezeichnet. Von der Gitterung tragen die Vertikalen die römischen Zahlen und die Diagonalen die Bezeichnungen a bis e.

Abbildung 2. Rückarm der Quebecbrücke.
Die beigesetzten Zahlen bedeuten die Beanspruchung in 100 t.

Dieselben Zeichen sind im Kräfteplan (Abbild. 3) verwendet, so also, daß die Längen der Linien desselben ein Maß abgeben für die Größe der in den betreffenden Gliedern wirkenden Kräfte. So gibt die Länge der Linie 5 der Abbildung 3 an, in welchem Verhältnis das Glied 5 der Abbildung 2 zu den anderen Gliedern beansprucht wird, wenn nur die durchgeleiteten Kräfte berücksichtigt werden sollen, und die durch das Eigengewicht der Konstruktionsteile hineingebrachten Kräfte unberücksichtigt bleiben. Genaue Zahlen für die Spannungen sind selbstredend nur zu erhalten, wenn alle Gewichte und sonstige Beanspruchungen bekannt sind.

Da indessen bereits angegeben worden ist, wie groß die Spannung in dem gebrochenen Gurtungsglied am Tage des Zusammenbruchs gewesen ist — 7350 t —*, so lassen sich aus dieser Zahl rückwärts die anderen Spannungen mit genügender Annäherung berechnen.

Abbildung 3. Kräfteplan.

Ein großes Interesse hat dies hier freilich kaum, aber wir erfahren doch, daß die am Ende des Rückarmes (am Ufer) wirkende Verankerung mit etwa 3900 t beansprucht worden ist, abgesehen also von der Wirkung der Eigengewichte.

Bedeutsamer als die weiteren absoluten Zahlen erscheint der Vergleich der Beanspruchungen der verschiedenen Glieder miteinander. Der Kräfteplan (Abbildung 2) zeigt zunächst, was selbstverständlich ist, daß die gesamte Untergurtung, Glieder 1 bis 5 (5 ist die auf der linken Seite der Brücke gebrochene Gurtungsstütze), auf Druck, und die Obergurtung α bis δ einschließlich der Diagonale a auf Zug beansprucht werden. Auch die Diagonalen b und c werden auf Zug

* Von den Verbrauchern von Schienen wurde in letzter Zeit wieder der Versuch gemacht, die Walzwerke für die Riffelbildung verantwortlich zu machen, weil schon beim Walzen im Fertigkaliber die Disposition zur Riffelbildung hervorgerufen werde. Man dachte sich den Vorgang so, daß die Walze, welche Rille und Fahrkopf der Schienen formt, vibriere. Wie uns Hr. Direktor Fischer mitteilt, hat er in den letzten Monaten neue Versuche angestellt und durch ein empfindliches Zeigerwerk, das jede Bewegung dieser Kopfwalzen vergrößert übertragen müßte, den Beweis geliefert, daß für solche Behauptungen jede Grundlage fehlt. *Die Redaktion.*

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 40 S. 1436.

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907 Nr. 40 S. 1600.

in Anspruch genommen.* Dies kehrt sich indessen nunmehr um, und d und e werden zu Druckorganen. Eine gleiche Umkehrung finden wir bei den Vertikalen (Pfosten): I, II und III werden auf Druck beansprucht, während IV, wenn auch verhältnismäßig schwach (mit 500 t) als Zugorgan auftritt. Durch diese Verhältnisse sind einige Konstruktionseigenheiten hineingebracht worden. Handelt es sich doch dabei um ganz außergewöhnlich lange Druckorgane, da z. B. die Höhe des Hauptpfostens V 94 m beträgt. Aus diesem Grunde sind die gewaltigen Gitterfelder durch Zwischenkonstruktionen geteilt worden, wie aus der Abbildung 1 des Berichtes in Nr. 40 zu erkennen. Infolgedessen sind auch die Glieder der Untergurtung geteilt worden, so daß diese aus 10 Stützen von je etwa 17½ m Länge besteht, welche mit Gabel und Bolzen in den Knotenpunkten verbunden sind. Nach den der oben angegebenen Quelle entnommenen Angaben ist die Stütze 5 bei der Belastung von 7350 t mit 1470 kg/qcm beansprucht worden, was auf einen Querschnitt von rund 5000 qcm, also ½ qm schließen läßt. Es handelt sich also um großartige Verhältnisse.

Der Umstand, daß sich diese Stütze vor dem Zusammenbruch der Brücke um etwa 50 mm nach innen durchgebogen hatte, läßt darauf schließen, daß die seitliche Abstützung durch das zwischen den beiden Untergurtungen gespannte Horizontalgitterwerk nicht in Ordnung gewesen sein muß. Allerdings ist, wie bereits früher mitgeteilt, die Stütze selbst vor dem Einbau nicht tadellos gewesen und mußte erst ausgebessert werden. Es ist nicht undenkbar, daß die Achse nicht wieder genau geradlinig geworden ist, so daß dadurch vermöge der gewaltigen Kraft von 7350 t ein Biegungsmoment entstehen mußte, welches genügte, trotz der seitlichen Abstützung die Abweichung von der Geraden zu verstärken und ein Zerknicken der Stütze einzuleiten. Alles das wird die im Gange befindliche Untersuchung aufklären.

Vereinigte Staaten: Der jetzt vorliegende Kommissionsbericht** der American Society of Civil Engineers über

Normal-Lieferungsbedingungen für Stahlschienen

stimmt in vielen Punkten mit den von uns früher*** gebrachten neuen Bestimmungen der American Society for Testing Materials überein. Wir beschränken uns daher auf eine kurze Wiedergabe der abweichenden Festsetzungen. Die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Schienenprofile soll folgenden Grenzzahlen entsprechen:

Bessemerstahlschienen:

Schienengewicht . kg/m	35,3—39,8	40,3—44,8	45,3—49,8
Kohlenstoff . . %	0,50—0,60	0,53—0,63	0,55—0,65
Phosphor nicht über . . . . . „	0,085	0,085	0,085
Silizium nicht über . . . . . „	0,20	0,20	0,20
Schwefel nicht über . . . . . „	0,075	0,075	0,075
Mangan . . . . . „	0,75—1,00	0,80—1,05	0,80—1,05

* Ob die Glieder auf Zug oder Druck beansprucht werden, läßt sich in dem Kräfteplan aus der Folge der Zerlegung und Zusammensetzung der Kräfte und gleich auf den ersten Blick aus dem Verlauf der Zickzacklinien a I b II c III d IV e erkennen. Zur Veranschaulichung sind an den Knotenpunkten (Abbildung 2) Pfeile eingezeichnet, welche die Richtung der von den Knotenpunkten aus einwirkenden Kräfte erkennen lassen.

** „The Iron Age", 5. Sept. 1901, S. 630.

*** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 34 S. 1221.

Martinstahlschienen:

Schienengewicht . kg/m	35,3—39,8	40,3—44,8	45,3—49,8
Kohlenstoff . . %	0,53—0,63	0,58—0,68	0,65—0,75
Phosphor nicht über . . . . . „	0,05	0,05	0,05
Silizium nicht über . . . . . „	0,20	0,20	0,20
Schwefel nicht über . . . . . „	0,06	0,06	0,06
Mangan . . . . . „	0,75—1,00	0,80—1,05	0,80—1,05

Man ersieht hieraus, wie sehr die Eisenbahner bemüht sind, den Kohlenstoffgehalt der Schienen immer noch zu erhöhen. Es ist auffallend, daß für das Martinmaterial zwei Schlagproben von jeder Charge gefordert werden, während bei dem Bessemermaterial eine Schlagprobe als genügend angesehen wird.

Die Anlage* eines

Hochofen- und Stahlwerkes in Duluth am Obern See

unter dem Namen der Minnesota Steel Company, einer Tochtergesellschaft des Stahltrustes, bedeutet einen weiteren Schritt auf der Bahn der langsamen, aber nicht aufzuhaltenden Bestrebungen zur Verlegung des Schwerpunktes der nordamerikanischen Eisenindustrie nach Westen. Der Bau und die spätere Leitung des Werkes, für das die Vorarbeiten jetzt aufgenommen werden, ist einem Deutschen G. L. Reis anvertraut.

Die Anlage soll zunächst eine Kokerei mit Nebengewinnung, einen Hochofen, sechs oder sieben Martinöfen und die nötigen Walzwerke umfassen. Die Gesellschaft hat einen ansehnlichen Grundbesitz erworben mit etwa 5 km Wasserfront am Flusse St. Louis bezw. an dem Hafen von Duluth. Die Entfernung des neuen Hüttenplatzes von dem Hafeneingange beträgt etwa 13 km. Die Anlagen der Great Northern Power Company, die in Kürze durch Wasserkraft gewonnene 30 000 P. S. abzugeben in der Lage sein werden, liegen einige Meilen oberhalb des neu zu errichtenden Werkes an dem genannten Flusse. Da auch Eisenbahnanschluß schon vorhanden ist, so darf man erwarten, daß sich hier in unmittelbarer Nähe der großen Eisenerzvorkommen in naher Zukunft eine rege Eisenindustrie entwickeln wird. *O. P.*

Philippinen. Das „Philippine Journal of Science", Juni 1907,** bringt verschiedene Angaben über die

Manganerzvorkommen auf den Philippinen.

Nach diesen Mitteilungen kommen drei der bis jetzt bekannten Lagerstätten für den Auslandsbedarf in Betracht. Verhältnismäßig sehr wenig ist über die Ausdehnung und Beschaffenheit des Vorkommens von Luzon bekannt, das bei dem Straßenbau von Capas nach Iba entdeckt wurde. Auch betreffs des zweiten Lagers auf der Insel Masbate sind die Nachrichten noch sehr dürftig, wenn auch der Bezirk vielversprechend erscheint. Das wichtigste und best erforschte Vorkommen wird in dem eruptiven Trümmergestein der Gegend von Nagpartion in der Provinz Jlocos Norte durch 5 bis 50 cm mächtige Pyrolusittrümmer gebildet. Das Muttergestein ist ein weicher Tuff, durch dessen Zersetzung die Pyrolusitausscheidungen entstanden sind. Das Lager wird zurzeit zwischen Punta Negra und Punta Blanca abgebaut, woselbst es bei 77,5 % Braunstein 0,02 % Phosphorsäure und 1,1 % Kieselsäure enthalten soll. Transportschwierigkeiten liegen jedoch zurzeit noch der Entwicklung des Bezirkes hindernd im Wege.

* „Iron Age", 29. Aug. 1907, S. 569.

** Auszüglich in „The Engineering and Mining Journal" 1907, 21. Septbr., S. 543 wiedergegeben.

Bücherschau.

Pila, H., Hüttenbeamter, Bruckhausen a. Rh.: *Allgemeines Profilverzeichnis der großen deutschen Walzwerke.* Ausgabe J. I. Teil: I-, ⊔-, Zores-Profile, Quadrat- und ⅂-Eisen II. Teil: T- und L-Profile. III. Teil: Kleine Profileisen verschiedenster Form. IV. Teil: Spezialschiffbauprofile, Oberbaumaterial, Rillenschienen, Halbzeug, Rund-, Vierkant-, Flach-, Band- und Universaleisen, Tabellen, dreisprachiges Inhaltsverzeichnis. Duisburg-Ruhrort 1907, C. H. Jacke. Jeder Teil kart. 4,50 *M*.

Der Verfasser hat sich der ungemein mühsamen Arbeit unterzogen, die von etwa 42 deutschen Walzwerken ausgeführten Profile nach Gewichten, Trägheits- und Widerstandsmomenten, Querschnitten unter Angabe der Längenaufpreise, Normallängen, Profilaufpreise usw. in übersichtlicher Weise in deutscher, englischer und französischer Sprache zusammenzustellen. Das so zusammengetragene ungeheure Material bildet sicherlich ein wertvolles Hilfsmittel für jeden in der Walzwerksindustrie Stehenden, besonders aber für den Eisenverbraucher. Nur ein Bedenken drängt sich bei der Durchsicht der Listen auf: bei den vielen Verschiebungen und Aenderungen, denen gerade die Profillisten der Werke unterworfen sind, wird das vorliegende Nachschlagewerk sehr bald Lücken und mißleitende Angaben enthalten. Haben sich doch jetzt schon für den I. und II. Teil, seit dessen Erscheinen kaum 1 Jahr bezw. 1¼ Jahr verflossen ist, mehr als 200 Berichtigungen als notwendig herausgestellt. Wir möchten daher dem Verfasser wünschen, daß er seinen in der Einleitung angegebenen Plan verwirklichen kann, das Buch in regelmäßigen, nicht zu langen Zwischenräumen neu erscheinen zu lassen, und so, indem er die unaufhörlich eintretenden Aenderungen und neuen Profile bringt, die Interessenten stets auf dem Laufenden zu halten. *O. P.*

Fuchs, Paul, Ingenieur: *Formeln und Tabellen der Wärmetechnik.* Zum Gebrauch bei Versuchen in Dampf-, Gas- und Hüttenbetrieben. Berlin 1907, Julius Springer. Geb. 2 *M*.

Aus dem Bedürfnis heraus, allen, welche mit Versuchen zu Wertbestimmungen irgendwelcher Art im Dampf- oder Kraftgasbetrieb zu tun haben, die mühsame und zeitraubende Arbeit langwieriger Rechnungen, die sich oft wiederholen, zu ersparen und mit Tabellen zur Abkürzung und Vereinfachung der Berechnungen an die Hand zu gehen, ist das Werkchen entstanden. Daß damit einem wirklichen Uebelstand abgeholfen ist, wird nicht zu leugnen sein, und so werden Ingenieur, Hüttenmann oder Chemiker sich gerne dieser Tabellen bedienen, die in gedrängter Form alle die Unterlagen geben, welche zu Arbeiten auf dem Gebiete der angewandten Wärmetechnik nötig sind. *O. P.*

Calwer, Richard: *Das Wirtschaftsjahr 1906.* Jahresberichte über den Wirtschafts- und Arbeitsmarkt. Für Volkswirte und Geschäftsmänner, Arbeitgeber- und Arbeiter-Organisationen. I. Teil: Handel und Wandel. Jena 1907, Gustav Fischer. 9 *M*, geb. 10 *M*.

Alle Vorzüge, die wir dem vortrefflichen Werke in seinen früheren Jahrgängen nachgerühmt haben, treffen auch auf den vorliegenden Jahrgang zu. Die Reichhaltigkeit der statistischen Daten, die übersichtliche Anordnung und die Objektivität des Urteils machen das Handbuch unentbehrlich für jeden, der sich über die Vorgänge unseres wirtschaftlichen Lebens gründlich unterrichten will. *Dr. W. Beumer.*

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1906. II. (Statistischer) Teil. Essen-Ruhr 1907, Druck von Thaden & Schmemann.

Mit gewohnter Pünktlichkeit erschienen bringt dieser Bericht eine Fülle statistischen Materials über Förderung, Verbrauch und Absatz der Kohle, über die Marktlage, über Ein- und Ausfuhr an Kohlen, Koks und Briketts, über das Verkehrswesen sowie über die Lohn- und Arbeiterverhältnisse. In dankenswerter Weise berücksichtigt der Bericht auch die Eisenpreise und die Tätigkeit des Stahlwerks-Verbandes. *Die Redaktion.*

Westhoff und Schlüter: *Allgemeines Berggesetz für die Preuß. Staaten.* Zweite verm. und verb. Auflage. Berlin 1907, J. Guttentag, G. m. b. H. Geb. 5 *M*.

Der im Jahre 1906 erschienenen und anerkennend von uns besprochenen ersten Auflage ist sehr rasch die zweite gefolgt, die sich schon infolge der Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907 mit ihren weitgehenden Aenderungen als notwendig erwies. Allen, die auf eine handliche und übersichtliche Ausgabe des Berggesetzes Wert legen, können wir die Westhoff-Schlütersche Bearbeitung bestens empfehlen. *Die Redaktion.*

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Aus Middlesbrough wird uns unterm 19. d. M. wie folgt berichtet: Das Roheisengeschäft ist hier ziemlich still geworden. Die allmähliche Preissteigerung in Warrants von sh 53/4½ d am Dienstag bis auf sh 54/7 d Kassakäufer am Schlusse der Woche beruht hauptsächlich auf Deckungen für Abschlüsse, die seit längerer Zeit von Baissiers gemacht worden waren. Da Eisen von den Hütten noch immer schwer erhältlich ist und die Verschiffungen 50 % größer sind als im September, so bleiben die Lieferanten auf die Warrants angewiesen und die Preise derselben daher maßgebend für Abschlüsse, die fast nur für sofortige Ausführung stattfinden. Hämatitqualitäten werden nach wie vor fast ganz vernachlässigt. Heutige Preise sind für Nr. 3 G. M. B. sh 55/—, für Hämatit in gleichen Mengen 1, 2, 3 sh 76/6 d, netto Kassa ab Werk. Für Lieferungen im Frühjahr wird sehr wenig gehandelt, und die Preise lassen sich nicht genau bestimmen. Die Verschiffungen vom 1. bis 18. d. M. betrugen etwa 96 000 tons. In Connals hiesigen Lagern befinden sich 121 650 tons, davon sind 113 582 Nr. 3 und 8068 tons Standard-Qualitäten. Die Tätigkeit der Walzwerke wird geringer infolge der Abnahme der Arbeit auf den Schiffswerften.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im September 1907. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Berichtsmonate 419 623 t (Rohstahlgewicht) gegen 521 469 t im August

d. J. und 444 429 t im September 1906. An dem Minderversande gegenüber dem Vormonate trägt neben der geringeren Anzahl von Arbeitstagen der Versandausfall, den der Hafenarbeiterausstand in Antwerpen herbeigeführt hat, die Schuld. Beim Formeisenversande machte sich außerdem das Herannahen des Winters bemerkbar.

Versandt wurden im September an Halbzeug 125 291 t gegen 139 645 t im August d. J. und 138 280 t im September 1906, an Eisenbahnmaterial 176 973 t gegen 195 718 t im August d. J. und 149 480 t im September 1906 und an Formeisen 117 359 t gegen 186 106 t im August d. J. und 156 669 t im September 1906. Der Septemberversand war somit in Halbzeug um 14 354 t, in Eisenbahnmaterial um 18 745 t und in Formeisen um 68 747 t niedriger als während des Vormonates. Im Vergleich zum September 1906 wurden an Eisenbahnmaterial 27 493 t mehr, dagegen an Formeisen 39 310 t und an Halbzeug 12 989 t weniger versandt. Der verhältnismäßige Anteil des Inlandes an dem Gesamtversande von Halbzeug war rund 10 % höher als im gleichen Monate des Vorjahres; der Anteil des Inlandes am Halbzeugversande von Januar bis September stellte sich um rund 8½ % höher als in derselben Zeit 1906. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1906	Halbzeug t	Eisenbahn-material t	Form-eisen t	Gesamt-produkte A t
September .	138 280	149 480	156 669	444 429
Oktober . .	158 284	176 974	166 304	501 562
November .	150 077	181 331	155 385	482 793
Dezember .	142 008	175 144	131 873	449 025
1907				
Januar . .	154 815	188 386	146 370	489 571
Februar. .	141 847	183 111	124 806	449 264
März . . .	147 769	208 168	152 372	508 309
April . . .	142 516	173 213	166 245	481 974
Mai . . .	130 363	183 916	175 028	489 307
Juni . . .	136 942	200 124	177 597	514 663
Juli . . .	121 574	187 151	179 701	488 426
August . .	139 645	195 718	186 106	521 469
September.	125 291	176 973	117 359	419 623

Verband deutscher Grobblechwalzwerke, G. m. b. H., Essen a. d. R. — Bei einer Besprechung der Marktlage, die am 15. d. M. in Köln zwischen den Vertretern der Grobblechwalzwerke stattfand, wurde festgestellt, daß infolge der Zurückhaltung der Kundschaft neue Aufträge nicht in einem Zeitmaße mehr eingehen, daß sie einen Ausgleich für die erledigten Bestellungen bilden können, daß aber sämtliche Werke für die nächsten Wochen ausreichend mit Ausführungsaufträgen versehen sind.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Der Verein, dem bereits Aufträge auswärtiger Werke für 1908 vorliegen, hat nunmehr den Verkauf für die erste Hälfte nächsten Jahres allgemein freigegeben. Eine Preisveränderung wurde, wie zu erwarten war, nicht vorgenommen. Der Markt in Siegerländer Eisenstein zeigt eine außerordentliche Festigkeit. Den Gruben gelingt es nur mit äußerster Anspannung, den übernommenen Lieferungsverpflichtungen gerecht zu werden.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. — In der letzten Beiratssitzung, die am 14. d. M. stattfand, wurden die Umlagen für das laufende Vierteljahr wie bisher mit 7 % für Kohlen, 4 % für Koks und 4 % für Briketts festgesetzt. Ferner beschloß die Versammlung einstimmig, die jetzigen Richtpreise auch für das Abschlußjahr 1907/08 beizubehalten. — In der sich anschließenden Zechenbesitzer-Versammlung erstattete der Vorstand den üblichen Bericht über den Absatz während der Monate Juli bis September d. J. — vergl. die nebenstehende Tabelle — und führte im Anschlusse daran folgendes aus: „Die günstige Entwicklung der Förderverhältnisse im Monat Juni d. J. hat in den Monaten Juli und August angehalten. Der in der arbeitstäglichen Förderleistung gegen den Monat Juni allerdings eingetretene Rückgang um 868 t im Juli und um 2586 t im August war auf das Kohlenversandgeschäft ohne wesentlichen Einfluß. Der Gesamtversand in Kohlen blieb zwar hinter dem Juniversande im Monat Juli um 370 t und im Monat August um 555 t zurück, indes war im Versande für Rechnung des Syndikates noch eine Zunahme von arbeitstäglich 699 t im Juli und von 120 t im August zu verzeichnen. Ein weniger günstiges Ergebnis hat dagegen der Monat September geliefert. Der Rückgang in der Kohlenförderung hat weitere Fortschritte gemacht; arbeitstäglich sind im September 6903 t weniger als im Juni gefördert worden, wodurch auch erhebliche Ausfälle in den Kohlenlieferungen der Zechen herbeigeführt wurden. Der arbeitstägliche Kohlenversand im September ergibt gegen Juni eine Abnahme im Gesamtversande von 5066 t und im Versande für Rechnung des Syndikates von 4005 t. In Uebereinstimmung mit der gesteigerten Roheisenerzeugung der deutschen Hüttenwerke hat der Koksversand im dritten Jahresviertel wiederum zugenommen. Die im vorhergehenden Berichtszeitraume vorgekommenen Abbestellungen einzelner Werke sind in mäßigen Grenzen geblieben. Ebenso hat die günstige Entwicklung

I. Kohlen — Gesamtziffern (in tausend Tonnen)

Monat	Förderung 1906	Förderung 1907	Gesamtabsatz 1906	Gesamtabsatz 1907	Beteiligung 1906	Beteiligung 1907	Rechnungsmäßiger Absatz 1906	Rechnungsmäßiger Absatz 1907	Rechnungsmäßiger Absatz in % der Beteiligung 1906	Rechnungsmäßiger Absatz in % der Beteiligung 1907	Arbeitstage 1906	Arbeitstage 1907
Juli	6548	7245	6549	7207	6608	6857	5604	6233	84,81	90,90	26	27
August . .	6815	7199	6796	7181	6862	6857	5807	6198	84,62	90,39	27	27
September	6263	6555	6280	6592	6352	6347	5334	5679	83,98	89,49	25	25
Januar bis September	57523	59648	57596	59718	57359	57333	49116	50912	85,65	88,90	225¾	225½

I. Kohlen — Arbeitstägliche Ziffern (in Tonnen); II. Koks (in Tonnen); III. Briketts (in Tonnen)

Monat	Kohlen Förderung 1906	Kohlen Förderung 1907	Kohlen Gesamtabsatz 1906	Kohlen Gesamtabsatz 1907	Kohlen Rechnungsmäßiger Absatz 1906	Kohlen Rechnungsmäßiger Absatz 1907	gegen das Vorjahr mehr	Koks Gesamtversand 1906	Koks Gesamtversand 1907	Koks Arbeitstäglicher Versand* 1906	Koks Arbeitstäglicher Versand* 1907	Briketts Gesamtversand 1906	Briketts Gesamtversand 1907	Briketts Arbeitstäglicher Versand 1906	Briketts Arbeitstäglicher Versand 1907
Juli	251860	268342	251896	266914	215531	230837	15306	1216563	1355542	46791	43727	218760	265920	8414	9849
August . .	252393	266624	251694	265957	215057	229550	14493	1238055	1336541	45669	43114	228380	268822	8458	9956
September	250538	262307	251181	263665	213370	227173	13803	1187180	1285883	47487	42863	213241	244790	8530	9792
Januar bis September	254811	264516	255131	264825	217568	225774	8206	10562519	11499734	46789	42124	1884057	2098925	8346	9308

* Im Jahre 1907 ist hierbei mit der vollen Zahl der Monatstage, im Jahre 1906 dagegen nur mit der Zahl der Tage der Kohlenförderung gerechnet worden.

des Brikettabsatzes angehalten. Die Abnahme der Förderung und der Kohlenlieferungen im September kann, da Absatzmangel nicht vorgelegen hat, nur auf die geringeren Leistungen der Arbeiter zurückgeführt werden; sie erscheint um so bedauerlicher, als die Nachfrage nach Kohlen fortwährend außerordentlich lebhaft ist, und die verfügbaren Mengen nicht ausreichen, um die an uns herantretenden Anforderungen in vollem Umfange zu befriedigen, geschweige denn die bisher aufgelaufenen Rückstände nachzuholen, so daß die seit Jahresfrist bestehende Kohlenknappheit noch fortdauert. Von berufener und unberufener Seite ist in zahlreichen Zeitungsartikeln wie auch in Eingaben an die Staatsregierung der Vorwurf erhoben worden, daß die Kohlenknappheit im Inlande durch starke Steigerung des Kohlenabsatzes nach dem Auslande hervorgerufen oder doch wesentlich verschärft worden sei. Wir haben diese Vorwürfe, soweit sie sich gegen uns richteten, zwar schon wiederholt als durchaus unzutreffend zurückgewiesen, da sie aber noch fortwährend aufrecht erhalten werden und sich sogar zu der Forderung nach einem Kohlen-Ausfuhrzolle und der Aufhebung der ermäßigten Eisenbahntarife nach dem Auslande verdichtet haben, halten wir uns für verpflichtet, auf die Angelegenheit hier nochmals zurückzukommen und sie an der Hand der Ausfuhrstatistik näher zu beleuchten." Die sodann vom Vorstande mitgeteilten Zahlen ergeben, daß das Kohlensyndikat an der gesamten deutschen Kohlenausfuhr im ersten Halbjahre 1906 mit 57 % und im ersten Halbjahre 1907 mit 49 % beteiligt war, während der Anteil der Förderung der Syndikatszechen an der gesamten deutschen Kohlengewinnung in den ersten sechs Monaten des vorigen Jahres 56 % und in derselben Zeit des laufenden Jahres 55 % beträgt. Ein Vergleich der Zahlen für die gesamte deutsche Kohlenausfuhr mit den entsprechenden Ziffern für das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat führt zu nachstehendem Ergebnis: in Kohlen allein nahm die Gesamtausfuhr des Jahres 1907 um 149 202 t, die Syndikatsausfuhr um 1 039 017 t ab; in Koks stieg die Gesamtausfuhr um 143 057 t, die Syndikatsausfuhr um 9364 t, und in Briketts nahm die Gesamtausfuhr um 26 761 t, die Syndikatsausfuhr um 14 971 t zu. Für Kohlen, Koks und Briketts zusammen (Koks und Briketts in Kohlen umgerechnet) zeigte die Gesamtausfuhr 1907 eine Zunahme von 58 817 t, die Syndikatsausfuhr eine Abnahme von 1 013 239 t. „Die vorstehenden Zahlen", so lautet der Bericht weiter, „reden eine so deutliche Sprache und lassen die weitgehende Rücksicht, die wir auf die Versorgung des inländischen Marktes durch die erhebliche Einschränkung unserer Ausfuhrgeschäfte unter ganz bedeutenden geldlichen Opfern genommen haben, für jeden Unbefangenen so überzeugend erkennen, daß wir uns jeder weiteren Ausführung dazu glauben enthalten zu können. Wie die Behauptungen über die Begünstigung des Auslandes auf uns nicht zutreffen, so müssen wir auch ferner die insbesondere aus den Kreisen der süddeutschen Kohlenverbraucher laut gewordenen Klagen über ungleichmäßige Behandlung der einzelnen inländischen Absatzgebiete als unbegründet bezeichnen. Wir sind stets bestrebt gewesen, die uns zur Verfügung stehenden Mengen auf die Verbraucher gleichmäßig zu verteilen. Wenn die Kohlenknappheit im süddeutschen Verbrauchsgebiete etwas fühlbarer als in anderen Bezirken hervorgetreten ist, so ist dies dadurch verursacht, daß in den oberrheinischen Lagern größere Bestände nicht vorhanden waren, und ferner der Versand über den Rhein im Winterhalbjahre 1906/07 durch die damaligen ungünstigen Schiffahrtsverhältnisse größere Ausfälle erlitten hat. Auch wird der Rückgang der Kohlenförderung des an der Versorgung des süddeutschen Marktes in erheblichem Umfange mitbeteiligten Saarreviers eine Verminderung des Versandes von dort aus zur Folge gehabt haben. Den Versand über die Rheinstraße während der Monate Juli und August zeigen folgende Zahlen: Es betrug die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort im Juli 1907 968 963 (i. V. 924 019) t, im August 1907 1 001 139 (943 863) t, und von Januar bis August 6 191 525 (6 802 379) t, die Schiffsabfuhr von den genannten und den Zechenhäfen im Juli 1 130 654 (1 092 071) t, im August 1 163 406 (1 156 810) t, und von Januar bis August 7 336 250 (7 717 971) t. Die Abnahme der Schiffsabfuhr zu Ende August 1907 gegenüber dem verflossenen Jahre entfällt ausschließlich auf den Verkehr nach Holland und Belgien und die überseeische Ausfuhr; die Verladungen nach dem Oberrhein weisen ein Mehr von 65 753 t auf. Im September wurde der Schiffsversand insbesondere nach dem Oberrhein durch Niedrigwasser und Steigen der Schiffsfrachten erheblich beeinträchtigt."

Industrielle Rundschau.

Actien-Gesellschaft Bremerhütte zu Weidenau. — Im Geschäftsjahre 1906/07 waren, wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, alle Abteilungen der Hütte bei erhöhter Erzeugung und durchweg lohnenden Preisen stets reichlich mit Aufträgen versehen. Im Hüttenhainschen Walzwerke mußte die Mittelstraße infolge Umbaues fünf Monate stillgelegt werden, im übrigen aber kamen nennenswerte Betriebsstörungen nicht vor. Die Hochofenanlage, bei der dauernd beide Oefen im Feuer standen, erzeugte 60 575 (60 556) t Roheisen, darunter 19 964 (18 080) t für das eigene Stahlwerk. Das letztere arbeitete das ganze Jahr hindurch mit zwei Martinöfen und stellte 61 699 (47 363) t Flußeisen her, von denen 25 885 (19 865) t in den eigenen Walzwerken Verwendung fanden. Die Blechwalzwerke erlitten durch die oben erwähnte Störung einen Ausfall von etwa 3000 t; insgesamt erzeugten sie im Berichtsjahre 20 586 (15 466) t. Für Neuanlagen und Neuanschaffungen, und zwar hauptsächlich für das Hüttenhainsche Walzwerk, wurden 119 369,77 ℳ ausgegeben. Der Betriebsüberschuß, einschließlich des aus dem Verkaufe der Finnentroper Hütte erzielten Gewinnes von 6806,04 ℳ, beträgt 1 004 006,43 (499 816,39) ℳ. Für Zinsen und allgemeine Unkosten gehen hiervon 261 150,51 ℳ ab, für Abschreibungen sind 632 198,81 ℳ zu kürzen, und zur Bildung einer Rücklage dienen 100 000 ℳ. Die übrigen 10 657,11 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen. Eine Dividende wird nicht ausgeschüttet, um das Unternehmen auf eine festere Grundlage zu stellen.

Aktien-Gesellschaft Wilhelm-Heinrichswerk vorm. Wilh. Heinr. Grillo zu Düsseldorf. — Wie der Bericht des Vorstandes erkennen läßt, war das Unternehmen, wenn auch nicht in allen Zweigen, während des Jahres 1906/07 stark beschäftigt. Leider erlaubte der scharfe Wettkampf zwischen den rheinisch-westfälischen Drahtseilereien nicht, die günstige Geschäftslage auszunutzen und die Seildrahtpreise aufzubessern. Die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft ist befriedigend, doch hat sich in jüngster Zeit das Mißverhältnis zwischen den Rohstoff- und den Verkaufspreisen noch mehr verschlechtert. Von den Neuanlagen des Werkes konnte der größte Teil in den letzten Monaten des Berichtsjahres in Betrieb genommen werden. Bei 12 333,15 ℳ Vortrag und 259 829,06 ℳ Betriebsgewinn verbleibt nach Verrechnung von 68 927,37 ℳ Unkosten, 24 082,62 ℳ Zinsen, 2517,53 ℳ Abbuchung zweifelhafter Forderungen

und 89 469,97 M Abschreibungen ein Reinerlös von 87 164,72 M zu folgender Verwendung: Rücklage 3741,60 M, Tantièmen und Gratifikationen 14 245 M, Dividende 56 250 M (5 %), Uebertrag auf neue Rechnung 12 928,12 M.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation zu Bochum. — Wie aus dem Berichte des Verwaltungsrates zu ersehen ist, belief sich der Rohgewinn des Geschäftsjahres 1906/07 auf 6 043 382,53 (i. V. 5 498 724,76) M. Hierzu haben beigetragen die Stahlindustrie mit 299 700 (149 850) M, die Zeche Engelsburg mit 271 857,20 (173 222,62) M, die Zeche Carolinenglück mit 742 067,42 (853 048,06) M und die Eisensteingrube Fentsch mit 662 893,18 (388 717,67) M. Die geringere Ausbeute der Zeche Carolinenglück ist auf umfangreiche Neuanlagen zurückzuführen. An Zubußen haben erfordert die Quarzitgruben 13 189,25 M (i. V. ergab sich ein Rohgewinn von 487,97 M), die Siegener Eisensteingruben 1090,80 (9034,26) M. Nach Abzug der auf 1 186 681,21 (1 122 773,41) M festgesetzten Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 4 856 701,32 (4 375 951,35) M. Der Verwaltungsrat schlägt vor, aus diesem Erlöse nach Verrechnung der satzungs- und vertragsmäßigen Gewinnanteile eine Dividende von 4 200 000 M (16⅔ %) auszuschütten, 50 000 M der Beamtenpensionskasse zu überweisen und den Rest zu Belohnungen, Unterstützungen und anderen besonderen Ausgaben nach eigenem Ermessen zu verwenden. Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens, dessen Menge um rund 14 000 t geringer war als im Vorjahre, betrug 253 954 (258 363) t, die Gesamteinnahme hierfür bezifferte sich auf 42 200 829 (35 669 448) M. In den höheren Einnahmen kommt hauptsächlich die Steigerung der Löhne und Rohstoffpreise zum Ausdrucke. In das neue Rechnungsjahr sind 105 561 (i. V. 98 620) t Gesamtaufträge übernommen worden, darunter 15 000 (i. V. 21 270) t Roheisen. Der Absatz der Stahlindustrie belief sich auf 64 196 (67 374) t, die Einnahme auf 10 043 414,84 (9 803 300,16) M. Die der Stahlindustrie am 1. Juli d. J. vorliegenden Bestellungen betrugen etwa 33 000 (36 200) t. Die Jahresförderung der Zeche Engelsburg erreichte 431 717 (363 031) t einschließlich 185 716 (145 831) t Briketts, die Ausbeute der Zeche ver. Carolinenglück 374 897 (342 886) t Kohlen und 96 895 (100 370) t Koks. Auf der Eisensteingrube Fentsch wurden 661 925 (485 926) t Minette und in den Quarzitgruben 6449 (5132) t Quarzit gewonnen. Die Kalksteinfelder bei Wülfrath blieben wiederum außer Betrieb. An Zugängen wurden bei der Gußstahlfabrik für Grundstücke, Gebäude und Maschinen insgesamt 2 015 702,98 M gebucht, während sich anderseits der Besitz an Grundstücken und Gebäuden um 48 471,20 M verminderte. Die Zugänge umfassen im wesentlichen Verbesserungen und Erweiterungen der Gaskraftmaschinen-Anlage, der Martinschmelze, der mechanischen Werkstätten, der Bahnhofsanlagen und den Umbau des Schienenwalzwerkes. Der Zechen- und Grubenbetrieb hatte 1 365 259,15 M Zugänge zu verzeichnen, darunter den Erwerb größerer Quarzitfelder bei Welkenbach im Westerwalde. Um den Bedarf an Gas- und Fettkohlen zu sichern, hat der Verein die Kuxe der Gewerkschaft Teutoburgia, deren Berechtsame 2 778 000 qm beträgt, für 2 000 000 M angekauft und den Preis bis auf 250 000 M im Berichtsjahre schon bezahlt. Mit dem Abbau der Grubenfelder soll noch gewartet werden, doch hat die Gewerkschaft die nötigen Grundstücke für die Zechenanlagen zu rund 600 000 M bereits erworben; der Verein hat hierfür 550 000 M zu Lasten der Gewerkschaft entrichtet. Auf das Kaufgeld für die Zeche ver. Maria Anna und Steinbank sind von der Gewerkschaft Mathias Stinnes weitere 720 000 M und desgleichen für die Zeche Hasenwinkel von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.-G. 780 000 M abgetragen worden. Die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr bezeichnet der Bericht im allgemeinen als günstig.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum. — Dem Berichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß die reinen Betriebsüberschüsse aller drei Abteilungen des Unternehmens nach Abzug sämtlicher Unkosten, Bergschäden, Abfindungen, Ausgaben für gemeinnützige Zwecke und Tantièmen sich auf 8 716 220,50 (6 049 975,09) M belaufen. Zu kürzen sind hiervon außer 283 179,09 M Steuern noch die Zinsen für Schuldverschreibungen und Hypotheken mit 891 030,46 M, während anderseits der Gewinnvortrag aus dem vorigen Jahre mit 497 062,03 M hinzugerechnet werden muß, so daß ein Rohgewinn von 8 039 072,98 (5 323 243,24) M verbleibt, der nach Abschreibungen in Höhe von 5 044 480,22 (2 332 845,23) M einen Reinerlös von 2 994 592,76 (2 990 398,01) M läßt. Die Ergebnisse des Berichtsjahres sind demnach gegenüber dem Vorjahre erheblich gestiegen, und zwar ausschließlich infolge besseren Abschlusses der Differdinger Werke. Auf den Kohlenzechen zogen sich die Neuanlagen infolge des außerordentlichen Arbeitermangels sehr hin, ein Umstand, der sich besonders bei der Doppelschachtanlage auf Prinz Regent und den Ausrichtungsarbeiten zur Verbindung der Schächte unangenehm fühlbar machte. Das Brikettwerk Dahlhausen hat infolge der gestiegenen Kohlenpreise, denen keine ausgleichende Erhöhung der Brikettpreise gegenüberstand, ohne Ertrag gearbeitet. Dagegen konnten die Eisen- und Stahlwerke der Gesellschaft trotz wesentlicher Steigerung der Materialpreise und Löhne bei der zunehmenden Gunst der übrigen Verhältnisse ihres Industriezweiges aus den rechtzeitig fertiggestellten Um- und Neubauten dadurch besonderen Nutzen ziehen, daß die Menge der Erzeugnisse wuchs, während die Selbstkosten dank dem geordneten Betriebe sich verminderten. — Ueber die einzelnen Abteilungen des Unternehmens geben wir aus dem Berichte Nachstehendes wieder: Die Gesamtförderung der Kohlenzechen betrug 1 901 639 t Kohlen und 11 332,5 t Eisenstein, zu denen 6080 t Kohlenvorrat aus dem Vorjahre kamen. Von der Gesamtmenge entfielen auf den Selbstverbrauch 109 452 t Kohlen und im Bestande verblieben 5105 t; die übrigen 1 793 162 t Kohlen und die 11 332,5 t Eisenstein wurden teils verkauft, teils an die Kokereien und Brikettfabriken geliefert; die hergestellten Koksmengen beliefen sich auf 627 803,05 t, das Ergebnis der Brikettfabriken betrug 239 840 t. Bei der Abteilung Differdingen wurden auf Grube Oettingen, deren schon im vorigen Geschäftsjahre begonnenen zahlreichen Neubauten und Verbesserungen beendigt und in Betrieb genommen wurden, 351 930 (310 237) t, auf Grube Langengrund 133 982 (114 562) t, auf Grube Tetingen 117 653 (95 581) t, auf Grube Oberkorn 155 249 (126 820) t und auf Grube Thillenberg 217 900 (173 989) t, insgesamt also 976 804 (821 188) t Minette gewonnen. Außerdem lieferte Grube Moutiers noch 188 858 t Erze. Von den Kalksteinbrüchen Harankourt wurden 23 831 t Kalkstein bezogen. Von den Hochöfen standen bis zum 25. Oktober v. Js. sechs im Feuer, alsdann wurde der (neue) siebente Ofen angeblasen, der von Anfang an zur vollen Zufriedenheit ging; am 4. Januar d. J. wurde der zweite Ofen ausgeblasen, und erst, nachdem dieser neu zugestellt und zu Anfang April wieder in Betrieb gesetzt war, arbeitete man erneut mit sieben Oefen. Sie erzeugten zusammen 348 816 (286 260) t Thomasroheisen. Die für den neuen Ofen erforderlichen Neubauten haben wir schon im vorigen Berichte* erwähnt. Irgendwelche nennenswerte Störungen an den Hochöfen kamen nicht vor. Das Stahlwerk, dessen

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1416.

Betrieb ebenfalls durchweg regelmäßig verlief, stellte m Berichtsjahre 309 433 (252 000) t Rohblöcke her. Die Gesamterzeugung der Walzwerke betrug 264 727 (216 160) t. Da die vermehrte Arbeit mit Hilfe der vorhandenen Einrichtungen erledigt werden konnte, so war es nur nötig, kleinere Aenderungen auf den Greyträger-Warmlagern vorzunehmen, in denen die Schleppzüge mit direktem Motorantriebe eingerichtet wurden. Außerdem wurde an der zweiten schweren Richtpresse ein zweiter Arbeits- und Transportrollgang eingebaut. Um die gesamte Stabeisen-Adjustage und den Stabeisenversand zu zentralisieren, wurde die Grobstabeisen-Adjustage nach dem Mitteleisenwalzwerke verlegt. Auf der zur Abteilung Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim gehörigen Grube Stangenwage bei Haiger wurden 15 894 t Roteisenstein gefördert und 83 t Kupfererz aufbereitet. Dieses sowie der Roteisenstein wurde bis auf 1820 t, die im eigenen Betriebe der Gesellschaft zur Verhüttung gelangten, verkauft. Von den Hochöfen der genannten Abteilung standen Nr. I und II das ganze Jahr, Nr. III vom 1. Juli bis 10. September 1906 und vom 22. Februar bis 30. Juni d. J. im Feuer. Die Roheisenerzeugung betrug 93 470 (106 320) t. Abgesehen von der schon früher* mitgeteilten Explosion bei Ofen III verlief der Hochofenbetrieb ungestört. Die Gießerei der Hütte stellte 38 098 (44 284) t her; der Betrieb in der Röhrengießerei war zeitweise unregelmäßig. Im Maschinenbau wurden Erzeugnisse im Gewichte von 4807 t berechnet.

Eschweiler - Köln - Eisenwerke, Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen. — Nach dem vom Vorstande erstatteten Rechenschaftsberichte waren alle Betriebe der Gesellschaft im Jahre 1906/07 gut und regelmäßig beschäftigt, so daß sie mit erfreulichem Gewinne abschließen konnten. Die Kosten der Rohstoffe aller Art bewegten sich ebenso wie die Löhne in steigender Richtung, indessen vermochten die Verkaufspreise für die Erzeugnisse der Gesellschaft den erhöhten Selbstkosten mehr oder weniger zu folgen. Im Berichtsjahre herrschte vielfach Mangel sowohl an Halbzeug wie an Kohlen, und das Kohlen-Syndikat war nicht in der Lage, der Gesellschaft die gewohnten billigeren Sorten in genügender Menge zu liefern, so daß teilweise teurere Stückkohlen und Nüsse als Ersatz abgenommen werden mußten. Der Gesamtbetrag der an Fremde berechneten Erzeugnisse der Gesellschaft stieg im Berichtsjahre auf 11 756 335,82 (i. V. 9 716 056,84) ℳ, die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Beamten und Arbeiter belief sich auf 1483 (1564). Die Verbesserungen der Betriebseinrichtungen durch Um- und Neubauten trugen sehr zu dem guten Geschäftsergebnisse des Jahres bei. Die weitere Ausgestaltung der Werke soll nach Maßgabe des Bedürfnisses und der vorhandenen Mittel fortgesetzt werden. Nach Ausweis der Gewinn- und Verlustrechnung beziffern sich Vortrag, Zinsen und Betriebsüberschuß auf 1 609 014,71 ℳ; hiervon sind die Abschreibungen mit 368 202,37 ℳ abzuziehen, so daß die Generalversammlung über 1 240 812,34 ℳ zu verfügen hat. Aus diesem Betrage sollen nach dem Vorschlage der Verwaltung 54 827,72 ℳ der besonderen Rücklage zugeführt, 150 000 ℳ zur Schaffung eines „Sonderbestandes für Neubauten" verwendet, 76 382,50 ℳ als Gewinnanteile für den Aufsichtsrat und als Belohnungen für Beamte bereitgestellt, 30 000 ℳ dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsbestande zugeschrieben, 8000 ℳ zu sonstigen Wohlfahrtszwecken bewilligt, 720 000 ℳ (d. i. 10 % des um 1 200 000 ℳ erhöhten Aktienkapitales) als Dividende ausgeschüttet und endlich 201 602,12 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

Eschweiler - Ratinger Maschinenbau - Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Aue. — Die Gesellschaft erwarb im Geschäftsjahre 1906/07 mit Wirkung ab 1. Juli v. J. gegen Hergabe von 450 000 ℳ Aktien und 100 000 ℳ in bar die Fabrikanlagen der „Ratinger Eisengießerei und Maschinenfabrik Koch & Wellenstein" mit allen Aktiven und Passiven der Firma und erhöhte zu diesem Zwecke ihr Grundkapital von 1 000 000 ℳ auf 1 400 000 ℳ. Außerdem zahlten die Aktionäre 150 000 ℳ in bar an die Gesellschaft und stellten ihr 50 000 ℳ Aktien zur Verfügung. Mit den neuen Mitteln wurde sowohl der Fehlbetrag des Vorjahres in Höhe von 79 337,67 ℳ gedeckt, als auch eine Rücklage von 120 662,27 ℳ gebildet. Die erweiterte Gesellschaft war im Berichtsjahre allenthalben reichlich beschäftigt und erzielte nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen einen Ueberschuß von 124 012,58 ℳ, von denen 7000 ℳ der Rücklage zufließen, 14 000 ℳ zu Gewinnanteilen und Belohnungen verwendet, 2000 ℳ dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsbestande überwiesen, 84 000 ℳ (6 %) als Dividende ausgeschüttet und 17 012,58 ℳ auf das neue Rechnungsjahr vorgetragen werden sollen.

Harpener Bergbau - Actien - Gesellschaft zu Dortmund. — Die Gesellschaft erzielte im Geschäftsjahre 1906/07 bei einer Gesamtkohlenförderung von 6 959 512 t, einer Koksgewinnung von 2 136 736 t und einer Brikettherstellung von 172 962 t einen Betriebsüberschuß von 21 807 002,65 ℳ. Unter Einschluß der anderweitigen Einnahmen in Höhe von 2 404 244,02 ℳ sowie des Gewinnvortrages von 234 368 ℳ auf der einen Seite und nach Abzug der allgemeinen Unkosten, der sonstigen Kosten und der mit 9 281 842,98 ℳ festgesetzten Abschreibungen auf der andern Seite bleibt ein Reinerlös von 9 449 559,02 ℳ, der wie folgt verwendet werden soll: 180 000 ℳ für gemeinnützige Zwecke, 368 831,41 ℳ zu Tantièmen, 8 664 000 ℳ als Dividende (12 %) und 236 727,61 ℳ zum Vortrage auf das neue Rechnungsjahr.

Lothringer Walzengießerei, Actiengesellschaft, Busendorf (Lothr.). — Wie in der Hauptversammlung vom 12. d. M. berichtet wurde, ist die im vorigen Jahre beschlossene Gleichstellung der Aktien durchgeführt und das dabei erzielte Aufgeld benutzt worden, um den vorhandenen Fehlbetrag auszugleichen und außerordentliche Abschreibungen in Höhe von 123 409,95 ℳ vorzunehmen. Die Gesellschaft erzielte im letzten Jahre 214 020,79 ℳ Betriebsüberschuß, aus dem nach Abzug der allgemeinen Unkosten und regelmäßigen Abschreibungen, sowie der Rücklagen und Tantièmen die rückständige Vorzugsdividende und eine weitere Dividende von 6 % ab 1. Januar 1907 auf das gesamte Aktienkapital gezahlt werden soll. Der Absatz betrug etwa 8000 t, d. i. 37 % mehr als im Jahre zuvor. Für Neubauten und Neuanschaffungen wurden rund 100 000 ℳ ausgegeben.

Ernst Schieß, Werkzeugmaschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Düsseldorf. — Das abgelaufene Geschäftsjahr, das erste seit Gründung der Gesellschaft, brachte dieser zu den anfangs vorhandenen Aufträgen noch weitere, reichliche Bestellungen, so daß die Werkstätten stets bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit mit Arbeit versehen waren und auch noch für die nächste Zeit damit genügend versorgt sind. Der Rohgewinn beläuft sich auf 913 640,58 ℳ, der Reinerlös nach 301 590,04 ℳ Abschreibungen und 105 000 ℳ Rückstellungen auf 507 050,54 ℳ. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Erträgnis 30 000 ℳ der Rücklage zu überweisen, 45 605,04 ℳ an den Aufsichtsrat und Vorstand zu vergüten, 330 000 ℳ (10 %) als Dividende auszuschütten und mit einem Uebertrage von 101 445,50 ℳ die Rechnung auszugleichen.

Schrauben-, Muttern- und Nietenfabrik, Aktiengesellschaft, Danzig-Schellmühl. — Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurden die Stammaktien der

* a. a. O.

Gesellschaft durch Zusammenlegen (im Verhältnis 10 : 1) auf 93 000 ℳ heruntergesetzt und einheitliche Aktien dadurch geschaffen, daß die Vorzugsaktionäre uaf ihre Vorrechte verzichteten. Außerdem wurden für 210 000 ℳ neue, den alten gleichstehende Aktien und 350 000 ℳ 5 prozentige Teilschuldverschreibungen ausgegeben. Der Umsatz des Unternehmens hat sich im Berichtsjahre günstig entwickelt und scheint auch im laufenden Jahre weiter zu steigen. Der Rohgewinn beträgt 158 140,39 ℳ und soll wie folgt verwendet werden: 76 406,74 ℳ zu Abschreibungen, 25 000 ℳ für die Rücklage, 37 800 ℳ für Dividenden (6 % auf 525 000 ℳ für das ganze, 3 % auf 210 000 ℳ für das letzte halbe Jahr) und 18 933,65 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung.

Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie zu Dortmund. — Nach dem vom Vorstande der Gesellschaft in gewohnter Ausführlichkeit zusammengestellten Berichte wurden auf den Zechen der Union im Geschäftsjahre 1906/07 insgesamt 863 650 (i. V. 869 441) t Kohlen gefördert und 279 984 (264 202) t Koks erzeugt, und zwar entfielen von diesen Mengen 352 740 (345 992) t Kohlen und 136 165 (114 137) t Koks auf Zeche Adolph von Hansemann, 236 680 (247 685) t Kohlen und 91 050 (91 122) t Koks auf Zeche Glückauf Tiefbau sowie 274 230 (275 764) t Kohlen und 52 769 (58 943) t Koks auf Zeche Carl Friedrichs Erbstolln. Auf der zuerst genannten Zeche wurden außerdem 5 283 650 (5 339 950) Ringofensteine, 1674 (639) t Ammoniak und 3907 (1526) t Teer hergestellt. Die Zahl der auf allen drei Zechen beschäftigten Arbeiter betrug im Durchschnitt 4632 (4479). Für Neuanlagen, Anschaffungen und Verbesserungen auf den Kohlenzechen waren im ganzen 1 201 831,25 ℳ aufzuwenden. Die Eisensteingruben förderten im Berichtsjahre mit einer durchschnittlichen Belegschaft von 699 (611) Arbeitern insgesamt 148 536 (115 110) t; an diesem Ergebnis war Grube Friedrich, deren Betrieb unter umfangreichen Um- und Neubauten zu leiden hatte, mit 15 593 (12 608) t, Grube Wohlverwahrt mit 118 337 (96 528) t und Grube Quäck erstmalig mit 14 606 t beteiligt. Die Ausgaben für neue Anlagen usw. auf den Eisensteingruben beliefen sich auf 787 351,61 ℳ. Die Dortmunder Werke waren mannigfachen Aenderungen unterworfen, die einen günstigen Einfluß auf die Ergebnisse dieser Abteilung ausübten. So wurde die Geleisanlage durch einen weitgehenden Umbau zweckmäßiger gestaltet und damit der Eisenbahnbetrieb erheblich verbilligt. Mit demselben Erfolge konnte nach völliger Beseitigung der alten 700 und 800 mm-Straße durch den Ausbau der 900 mm-Grobstraße und eine zweite Walzenzugmaschine der Betrieb im Walzwerk I ungestört durchgeführt werden. Auch die beiden neuen elektrisch angetriebenen Feinstraßen des Walzwerks II arbeiteten durchaus befriedigend. Im Stahlwerke erwies sich die neue Gebläsemaschine als so zuverlässig, daß das alte Stahlwerksgebläse umgebaut werden konnte. Durch die neue Wasserrückgewinnungsanlage wurde nicht nur die Wasserversorgung der Werkanlagen gesichert, sondern auch eine Ersparnis von 20 % im Wasserverbrauche herbeigeführt. Der neue Hochofen I wurde in seinem eigentlichen Bau fertiggestellt; da indessen zur besseren Rohstoffbewältigung die ganze Hochofenanlage umgestaltet werden soll, so wird sich ein Nutzen aus dem Neubau erst in Zukunft ergeben. Die im Anschluß an den Hochofen neu errichtete und inzwischen in Betrieb genommene Gaszentrale enthält drei Gasgebläse und eine Gasdynamomaschine von je 2000 P. S. sowie eine weitere Dynamomaschine von 1200 P. S.; mit ihrer Hilfe wird es möglich sein, nicht nur die gesamte Hochofenanlage mit Wind und elektrischer Kraft zu versehen, sondern auch eine genügende Reserve für die überlastete ältere Gaszentrale zu erhalten. Von den fünf Hochöfen standen durchschnittlich 4,1 im Feuer; erblasen wurden 248 578 (251 071) t Thomasroheisen. Im Stahlwerke wurden 363 513 (338 818) t Rohstahl, im Puddelwerke 7004 (5088) t Luppen erzeugt. Die Walzenstraßen stellten insgesamt 294 899 (265 266) t Walzware, und die Werkstätten, die infolge Verbesserung ihrer Betriebsmaschinen bedeutend leistungsfähiger wurden, 30 229 (21 443) t Fertigerzeugnisse her. Die erwähnten sowie die sonstigen Anlagen usw. auf den Dortmunder Werken, die durchschnittlich 5649 (5408) Arbeiter beschäftigten, erforderten insgesamt 4 558 973,43 ℳ. Bei den Horster Werken erzeugten die beiden Hochöfen 81 728 t Thomas- und 7159 t Stahleisen, im ganzen also 88 887 (98 354) t Roheisen. Die Kokerei dieser Abteilung stellte in ihren 80 Koksöfen 47 796 (56 527) t Koks her. Die Haken-, Schrauben- und Mutternfabrik lieferte 2355 (2249) t Fertigfabrikate, die Achsenfabrik neben 24 t Kleineisen für Achsen noch 402 t fertige Achsen, zusammen also 426 (402) t Material. Für Neuanlagen und Verbesserungen der Horster Werke wurden 130 028,56 ℳ verausgabt. Die Zahl der dort beschäftigten Arbeiter betrug 459 (448). — Das Berichtsjahr ergibt unter Einschluß von 238 925,79 ℳ Vortrag einen Betriebsgewinn von 6 725 951,74 (5 222 927,72) ℳ und nach Abzug von 470 991,66 ℳ für allgemeine Unkosten, Steuern, Gehälter usw. sowie der Zinsen und Provisionen in Höhe von 1 278 470,63 ℳ einen Roherlös von 4 976 489,45 (3 556 449,20) ℳ. Abgeschrieben werden insgesamt 2 756 932,08 (2 206 001) ℳ, so daß ein reiner Ueberschuß von 2 219 557,37 ℳ verbleibt, von dem 110 977,86 ℳ der Rücklage überwiesen, 840 000 ℳ (5 %) Dividende auf die Aktien Lit. D und 756 000 ℳ (3 %) desgleichen auf die Aktien Lit. C ausgeschüttet und 512 579,51 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung verbucht werden sollen. Zu dem günstigeren Jahresergebnisse haben vornehmlich die Dortmunder Werke infolge ihrer verbesserten Einrichtungen beigetragen, ebenso haben die Abteilung Horst und die Eisensteingruben mehr erbracht als im Vorjahre, während die Kohlenzechen in ihren Erträgnissen zurückgeblieben sind.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Berlin. — Dem Jahresberichte für 1906/07 ist zu entnehmen, daß die angespannte Beschäftigung der gesamten deutschen Industrie sämtlichen Betriebsabteilungen der Gesellschaft gesteigerte Erzeugungs- und Absatzziffern brachte, die noch höher hätten sein können, wenn nicht die Werke, insbesondere die Kohlengruben, unter empfindlichem Arbeitermangel zu leiden gehabt hätten. Auch die Verkaufspreise besserten sich, indessen zogen gleichzeitig die Preise der Rohstoffe und die Löhne derartig an, daß von den gesteigerten Einnahmen kaum ein Zehntel als wirklicher Mehrgewinn verblieb. Die Steinkohlenzechen förderten im Berichtsjahre 2 743 092 (2 578 069) t, von denen die eigenen Werke 30,6 % verbrauchten, während 1 902 988 (1 835 270) t an Fremde verkauft wurden. Für die Herstellung von Koks mußten 142 787 (145 519) t Backkohlen von anderen Zechen angekauft werden. In den oberschlesischen Erzgruben und Steinbrüchen wurden 18 003 (20 172) t Eisenerz sowie 155 319 (186 240) t Kalksteine und Dolomit gewonnen, die Bergfreiheitgrube hatte eine Ausbeute von 30 479 (36 121) t Magneteisenstein, und die ausländischen Erzförderungen beliefen sich auf 5131 (7221) t. Von den Hochöfen, die auf den schlesischen Hüttenwerken vorhanden sind, waren sechs das ganze Jahr hindurch ununterbrochen und einer 24⁵/₇ Wochen im Feuer; sie erzeugten insgesamt 199 781 (192 353) t Roheisen aller Art. Hierzu kommen noch 29 460 (21 930) t, die im Katharinahütter Hochofen Nr. I bei durchweg ungestörtem Betriebe erblasen wurden. An Gußwaren verschiedener Art stellten die Hütten der Gesellschaft 19 818 (16 589) t her. Die Erzeugung an Walzeisen

aller Art in Eisen und Stahl (Handelseisen, Formeisen, Trägern, Gruben- und Kleinbahnschienen, Laschen und Unterlagsplatten, Eisenbahnschienen, Schwellen und Radreifen) bezifferte sich auf 229044 (214299) t. Die Rohrwalzwerke in Laurahütte und Katharinahütte lieferten an Röhren 15328 (14299) t. Auch die Werkstätten der Gesellschaft, die Räder- und Weichenfabrik in Königshütte, das Preßwerk, die Eisenbahnwagen- und die Brückenbau-Anstalt hatten sich guter Beschäftigung und Entwicklung zu erfreuen. Aus der Kesselschmiede, Gießerei und Maschinenbauabteilung der Eintrachthütte gingen Arbeiten im Gesamtgewichte von 7776 t hervor. Die Verzinkerei in Laurahütte lieferte 2667 t Ware ab, das Hüttenwerk Blachownia 1778 t rohe Gußwaren, 289 t emaillierte Gußwaren und 469 t emaillierte Blechgeschirre. Von Neubauten und Verbesserungen, die im Berichtsjahre begonnen und auch vollendet wurden, sind zu nennen: bei der Königshütte die Aufstellung einer Dampfgebläsemaschine für die Hochöfen sowie der Bau einer Brikettfabrik, einer Holztrocknungsanlage, eines Becherwerkes für die Zinderverladung und einer Kohlenausladevorrichtung für die Möllerbahn; bei der Eintrachthütte der Bau eines neuen Dienstgebäudes. Daneben wurden zahlreiche andere Neueinrichtungen teils in Angriff genommen, teils fortgesetzt und teils beendigt. Die Gesellschaft beschäftigte im Berichtsjahre an Beamten, Unterbeamten, Meistern und Arbeitern zusammen 23224 Personen, darunter 1653 weibliche und 1566 jugendliche bezw. Invaliden. Die Kopfzahl war im ganzen um 1070 größer als im vorhergehenden Jahre. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt auf der einen Seite neben 68911,37 ℳ Vortrag einen Betriebsüberschuß von 10174415,83 ℳ und sonstige Einnahmen (Zinsen usw.) in Höhe von 102249,73 ℳ; auf der andern Seite sind 637718,17 ℳ Verwaltungskosten, 738595,83 ℳ Zinsen für Schuldverschreibungen, 16035,51 ℳ Kurseinbuße und 4711608,28 ℳ Abschreibungen aufgeführt; mithin bleibt ein Reinerlös von 4241619,14 ℳ. Von dieser Summe sind an den Vorstand und an Beamte 208635,39 ℳ und an den Aufsichtsrat 144203,62 ℳ Gewinnanteile zu vergüten, für den Restbetrag schlägt die Verwaltung folgende Verwendung vor: 3240000 ℳ (12 %) als Dividende, 300000 ℳ für Wohlfahrtseinrichtungen, 186400 ℳ für Arbeiter- und Beamten-Unterstützungs- und Pensionszwecke und 47400 ℳ als Zuwendung an öffentliche Anstalten. 114980,13 ℳ bleiben alsdann auf neue Rechnung vorzutragen.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux & Aciéries d'Athus zu Athus (Luxemburg). — Wie der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 9. d. M. berichtete, waren die beiden Hochöfen der Gesellschaft während des ganzen verflossenen Geschäftsjahres in ungestörtem Betriebe und erzeugten während dieser Zeit insgesamt 81023 t Roheisen, von denen 42498 t auf Thomasroheisen und die übrigen 38525 t auf Puddelroheisen entfallen. Das Ergebnis wäre noch besser gewesen, wenn nicht während des Winters die ungünstigen Zustände bei der Eisenbahn beinahe zwei Monate hindurch Mangel an Rohstoffen herbeigeführt und damit zugleich auch große Verluste verursacht hätten. Immerhin aber konnte ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden. Der Ueberschuß beträgt nach Verrechnung der laufenden Ausgaben für Reparaturen, allgemeine Unkosten, Beiträge zur Versicherung der Arbeiter usw. unter Einschluß des Gewinnvortrages von 10363,66 Fr. aus dem Vorjahre 776785,84 Fr. Aus dieser Summe sollen 320000 Fr. (8 %) Dividende verteilt, 91246,51 Fr. zu Tantièmen für die Mitglieder des Verwaltungsrates und der Direktion verwendet, insgesamt 61784,11 Fr. abgeschrieben, 292819 Fr. für Aufschlußarbeiten bei den Erzgruben zurückgestellt und 10936,22 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Société Anonyme Métallurgique de Couillet,* Couillet (Belgien). — Der zum 30. Juni d. J. aufgestellte Rechnungsabschluß ergibt für das Geschäftsjahr 1906/07 einen Verlust von 1501745 (i. V. 711970) Fr. Der Vermögensbestand setzt sich zusammen aus 14999274 (14594572) Fr. Werksanlagen, Maschinen usw., 3376879 (3253643) Fr. fertigen Fabrikaten und sonstigen Vorräten, 2072850 (1287555) Fr. Außenständen sowie 741886 (i. V. 3458932) Fr. in bar, Wechseln und Bankguthaben. Unter den Verbindlichkeiten steht das Aktienkapital unverändert mit insgesamt 13012000 Fr., die Rücklage desgleichen mit 1068839 Fr., die verbriefte Schuld mit 5914045 (6079045) Fr., und endlich die Buchschuld mit 2697750 (3146808) Fr. Wie aus dem umfangreichen Generalversammlungsberichte hervorgeht, hatte die neue Verwaltung, die mit dem 1. November v. J. ihre Tätigkeit aufgenommen hat, infolge der wenig günstigen Geldverhältnisse der Gesellschaft mit sehr großen Schwierigkeiten zu kämpfen, Schwierigkeiten, die anfangs Dezember 1906 begonnen haben und zurzeit noch andauern.** Ueber die einzelnen Betriebsabteilungen ist zu bemerken, daß die Erzgruben der Gesellschaft in Luxemburg und in der Campine im Berichtsjahre 236616 (229797) t förderten; die Koksöfen erzeugten in derselben Zeit 54676 (62623) t Koks, und die Hochöfen, von denen Nr. 8, 9 und 10 im Feuer standen, 144349 (132948) t Roheisen. Im Thomasstahlwerke wurden 127897 (116233) t und im Martinwerke 7126 (3360) t Rohstahlblöcke sowie 6531 (5248) t Stahlformguß hergestellt. Aus den Walzwerken gingen 102535 (99424) t Walzwerkserzeugnisse hervor. Die Maschinenbauwerkstätten lieferten für 2397398 (2649400) Fr. Maschinen und hatten am Schlusse des Berichtsjahres Aufträge im Werte von 1566920 (1628758) Fr. gebucht.

Japan und die ausländische Eisenindustrie. — Im Anschlusse an die jüngst unter gleicher Ueberschrift an dieser Stelle*** abgedruckten, von uns allerdings nur mit Vorbehalt wiedergegebenen Auslassungen eines gelegentlichen Mitarbeiters wird uns von sehr geschätzter Seite über die Vertreter deutscher Firmen in Japan folgendes mitgeteilt: Die Zeit ist noch gar nicht so lange her (jedenfalls in unserer Erinnerung), wo deutsche Ware nach dem fernen Osten überhaupt nicht abzusetzen war; wenn dies in den letzten Jahrzehnten anders geworden ist, so ist es doch neben der anerkannten Tüchtigkeit der deutschen Industrie auch der Rührigkeit und Strebsamkeit der deutschen Kaufleute im fernen Osten zu verdanken, deren Ansehen und deren Bedeutung zum größten Teile von den Angehörigen k e i n e r anderen Nation übertroffen wird. Nach den von uns bei den hervorragendsten Japan-Häusern eingezogenen Erkundigungen sind die Schwierigkeiten, die den deutschen Häusern bei Einführung deutscher Maschinen erwachsen, bedeutender als in jedem andern Geschäftszweige. Das liegt in der Natur der Sache, denn in den japanischen industriellen Unternehmungen, in den japanischen Waffenfabriken und staatlichen Werkstätten befinden sich in der überwiegenden Mehrzahl englische und amerikanische Ingenieure, und diese machen selbstverständlich ausschließlich für ihre Heimatländer Propaganda, um den englischen und amerikanischen Maschinen in Japan Eingang zu verschaffen. Durch die Zähigkeit der deutschen Kaufleute draußen ist aber auch hier schon in den jüngsten Jahren ein Schritt zur Besserung eingetreten, doch darf es nicht wundernehmen, wenn die Erfolge nur äußerst langsam sich einstellen, da man selbstverständlich von Lieferanten, die Maschinen zur Zufriedenheit geliefert haben, nur schwer abgeht.

* Früher: Société Anon. de Marcinelle et Couillet.

** Um sie zu beseitigen, ist inzwischen eine neue Gesellschaft gegründet worden, über die wir noch berichten werden.

*** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 40 S. 1441 und 1442.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Emil Krablers fünfzigjähriges Berufsjubiläum.

Am 12. Oktober d. J. waren fünfzig Jahre vergangen, seit das Vorstandsmitglied unseres Vereines, Hr. Geheimer Bergrat Krabler, seine erste Schicht verfuhr. Unter den vielen Glückwünschenden, die an diesem Tage in der Wohnung des Jubilars in Altenessen erschienen, fehlte auch der „Verein deutscher Eisenhüttenleute" nicht, dessen Vorsitzender, Kommerzienrat Springorum, in längerer Darlegung dem Gefeierten herzlichen Dank für seine langjährige Tätigkeit im Verein aussprach, die stets darauf gerichtet gewesen sei, das gute Verhältnis zwischen dem Kohlenbergbau und dem Eisengewerbe zu fördern. Dr.-Ing. Schrödter verlas sodann folgende Adresse, die, vom Maler Line (Düsseldorf) künstlerisch ausgestattet, einen Bergmann darstellt, der mit dem Grubenlichte folgende, in die Kohlen eingehauene Inschrift beleuchtet:

„Herrn Geheimen Bergrat Emil Krabler spricht aus Anlaß seines fünfzigjährigen Bergmanns-Jubiläums der Verein deutscher Eisenhüttenleute Anerkennung und Dank für seine segensreiche Tätigkeit im Interesse einer gedeihlichen Zusammenarbeit des Kohlenbergbaus und der Eisenindustrie aus.

Düsseldorf, den 12. Oktober 1907.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

Der Vorsitzende: *Springorum.* Der Geschäftsführer: *Schrödter.*"

Dr. Beumer wies darauf hin, daß seitens der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" und des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" in der Frühe des Festtages folgendes Telegramm an den Jubilar gerichtet worden sei: „Dem treuen Freunde der deutschen Arbeit, dem tatkräftigen Förderer gemeinsamer wirtschaftlicher Bestrebungen, dem begeisterten Verteidiger der Bismarckschen Politik sendet zu dem Jubeltage der vor fünfzig Jahren verfahrenen ersten Schicht herzlichen Gruß und frohes Glückauf!" Diesen Glückwünschen einen persönlichen Dank namens der Redaktion von „Stahl und Eisen" hinzuzufügen, sei er mit seinem Kollegen Dr.-Ing. Schrödter erschienen, da der Jubilar in seiner Mitwirkung an den Marktberichten der Zeitschrift den „alten Kurs" der freundschaftlichen Beziehungen zwischen Kohle und Eisen hochzuhalten für seine erste Pflicht gehalten habe. Geheimrat Krabler dankte in herzlichen Worten und schloß mit der Versicherung, auch fernerhin dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute" ein treues Mitglied sein und alles für ihn tun zu wollen, was in seinen Kräften stehe.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die XXVII. ord. Hauptversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte, Berlin.*

Brisker*, Carl: *Einführung in das Studium der Eisenhüttenkunde.*

Brough*, Bennet H.: *Iron Ore Supplies.* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 39 S. 1383.

Castner*, J.: *Culasses à vis et culasses à coin.* (Extrait de la „Revue internationale".)

Castner*, J.: *Schraubenverschluß und Keilverschluß.* (Sonderabdruck aus „Schiffbau", VIII. Jahrgang.)

Cushman, Allerton S.: *The Corrosion of Iron.* [Paul Kreuzpointner*, Altoona.]

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1906.* II. (Statistischer) Teil.

Königl. Bergakademie* zu Clausthal: *Programm für das Lehrjahr 1907—1908.*

Königl. Technische Hochschule* zu Danzig: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Königl. Württembergische Technische Hochschule in Stuttgart: *Programm für das Studienjahr 1907—1908.*

Malmfältspropositionen vid 1907 Ars Riksdag. J Sammandrag. (Aftryck ur „Jern-Kontorets Annaler" 1907). [Otto Tingberg*.]

Redogörelse för Kungl. Tekn. Högskolans Materialprofningsanstalts Verksamhet under Ar 1905.*

— *do.* — *1906.*

Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft* zu Essen: *Verwaltungsbericht für das Rechnungsjahr 1906.* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 37 S. 1325.

Schlesische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Breslau. *Verwaltungsbericht für das Jahr 1906.*

The Manchester Steam Users' Association*: *Memorandum by Chief Engineer, for the Year 1906.*

Verein* für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen: *Stenographischer Bericht über die 49. ordentliche Generalversammlung.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Becker, Albert, Ingenieur der Gesellschaft Akverdoff & Co., Groznyj, Térek, Rußland.

Dahlhaus, Karl, Ingenieur der Märk. Maschinenbau-Anstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. d. Ruhr, Burgstr. 13.

Friedrichs, Wilhelm, Ingenieur der Parkgate Iron and Steel Co. Ltd., Berlin NW. 87, Beusselstr. 70.

Halbach, Oskar, Oberingenieur und Prokurist der „Nitron"-Akt.-Ges. für Luftstickstoffverwertung, Innsbruck.

Koenigstaedter, Heinrich, Ingenieur-Technologe, Misshof, Post Groß-Ekau, Rußland, Kurland.

Merkel, Richard, Ingenieur bei der Firma Salpetersäure-Industrie, G. m. b. H., Innsbruck, Göthestr. 4.

Pierrel, Georges, Ingenieur aux Forges et Aciéries de Huta Bankowa, Dombrowa, Russ. Polen.

Schröter, W., Zivilingenieur, Quito (Ecuador) via New York.

Simonet, Alexander, Zivilingenieur, Wien XIII, Hadikgasse 142.

Spindler, Hermann, Ingenieur, Reval, Stiftstraße 38, Katarinental.

Sporleder, C., Betriebschef der Dillinger Hüttenwerke, Abt. Blechschweißerei und Kümpelbau, Dillingen a. d. Saar.

Staudinger, Albrecht, Hochofendirektor, Königshütte O.-S.

Neue Mitglieder.

Alberts, Ernst, Ingenieur, Betriebsdirektor und Bevollmächtigter der Rheiner Maschinenfabrik, Windhoff & Co., Rheine i. W., Salzbergenerstr. 12.

Geyer, Andreas, Hütteninspektor, Jlsenburg.

Müller, Carl Julian, Hütteningenieur, Düsseldorf, Florastraße 23.

Novotny, Karl, Dr. phil., Stahlgießereichemiker der E. A. G. vorm. Kolben & Co., Prag-Vysočan, Panská 9.

Richter, Richard, Ingenieur, Betriebschef der Thomaswerke der Hütte Phönix, Ruhrort, Hafenstr. 58.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 44. 30. Oktober 1907. 27. Jahrgang.

Zur Metallographie des Roheisens.

1. Versuche über den Verlauf der Graphitbildung.

Mitteilung aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde.

Von E. Heyn und O. Bauer.

Im Anschluß an frühere Veröffentlichungen* eines der Verfasser über die Vorgänge bei der Erstarrung von Roheisen sollen folgende Versuche mitgeteilt werden, die bestimmt waren, über die Temperatur Aufschluß zu geben, bei der die Graphitbildung im Roheisen einsetzt, und über die Geschwindigkeit, mit der sich die Graphitbildung bei weiter sinkender Temperatur vollzieht, oder mit anderen Worten über die Temperatur, bei der der Zustand der Unterkühlung aufgehoben zu werden beginnt.

Abbildung 1.

Der den Versuchen zugrunde liegende Gedanke war folgender: Eine flüssige Eisen-Kohlenstoff-Legierung wurde langsam abgekühlt, zum Beispiel nach Kurve A B in dem Schaubild Abbildung 1. — Weitere Legierungen möglichst gleicher Zusammensetzung wurden unter möglichst gleichen Abkühlungsverhältnissen von A bis zu einem Punkte C abgekühlt und bei der dem Punkt C entsprechenden Temperatur im Wasser abgeschreckt, so daß der Verlauf der Abkühlung gegeben ist durch A C D. Dadurch, daß die Punkte C an verschiedene Stellen C', C'' . . . der Kurve A B gelegt und daß die Graphitgehalte der so erhaltenen Legierungen analytisch ermittelt wurden, erhielt man einen Ueberblick darüber, wie sich die Graphitbildung während der Abkühlung der Eisenproben vollzog. Die Versuche umfassen zwei Legierungsreihen: Reihe I mit höherem, Reihe II mit niederem Siliziumgehalt.

Als Ausgangsmaterial wurde ein weißes Roheisen (S 773) von folgender Zusammensetzung verwendet:

	%		%
Gesamtkohlenstoff	2,95	Mangan	0,22
Graphit	0,07	Phosphor . . .	0,09
Silizium	0,63	Schwefel . . .	0,33

Dieses wurde zur Regelung des Siliziumgehaltes mit entsprechenden Mengen eines Siliziumeisens (S 780) folgender Zusammensetzung zusammengeschmolzen:

	%		%
Silizium	96	Phosphor . . .	0,041
Eisen	3,50	Schwefel . . .	0,108
Mangan	0,27		

Die Schmelzung der Eisenlegierungen erfolgte in Graphittiegeln mit 400 g Fassung unter Holzkohlenbedeckung in einem Gasgebläseofen. Die Abkühlung der Schmelzen bis zu den Abschrecktemperaturen C (Abbildung 1) geschah im Ofen selbst. Die Dauer der Abkühlung von 1450° bis 60° C. betrug etwa 8½ Stunden. Der Verlauf der Abkühlung entsprechend der Kurve A B in Abbildung 1 ist in Abbildung 2 wiedergegeben. Die Abbildung 2 entspricht der Schmelze 419; die Kurve wurde durch ein selbstregistrierendes Pyrometer aufgezeichnet.

Die Versuchsergebnisse der Reihe I mit den siliziumreichen Schmelzen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der besseren Uebersichtlichkeit wegen sind die Zahlen dieser Tabelle zum Schaubild Abbild. 3 benutzt worden. Der obere Teil des Schaubildes gibt zunächst das Erstarrungsbild einer der langsam abgekühlten Schmelzen. Hierbei sind als Abszissen die Temperaturen, als Ordinaten die Zeiten eingetragen, die zum Durchlauf eines Temperaturabfalls von 10° C. erforderlich waren. Die Kurve läßt erkennen, daß von 1143° C. ab eine starke Verzögerung in der Abkühlung eintritt, die bis 1133° C. währt. Die Verzögerung rührt her

* E. Heyn: »Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen«. „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1904 Nr. 30 S. 491. — E. Heyn: »Metallographische Untersuchungen für das Eisenhüttenwesen«. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 21 S. 1295.

von der infolge der Erstarrung frei werdenden Wärme. Bei 1133° C. ist die Erstarrung beendet; die Kurve sinkt rasch. Die Art der Kurve läßt darauf schließen, daß die Legierung entweder eutektisch ist oder nahezu die eutektische Zusammensetzung hat. Diese würde also bei einem Siliziumgehalt von 4,16 % nahezu bei 3,12 % Gesamtkohlenstoff liegen, folglich wesentlich tiefer als bei siliziumarmen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, wo der eutektische Kohlenstoffgehalt etwa 4,3 % beträgt. Die eutektische Temperatur ist 1133° C.

Abkühlung der Schmelze 419

Abbildung 2.

Im unteren Teil des Schaubildes (Abbild. 3) sind als Abszissen die Temperaturen, als Ordinaten die Mengen des Graphites in Prozenten der Gesamt-Kohlenstoffmenge benutzt. Die kleinen Kreise entsprechen den in Tabelle 1 Spalte 7 eingetragenen Einzelwerten. Die beigeschriebenen Zahlen geben die Nummer der Schmelze, Tabelle 1 Spalte 1, an. Die Höchstwerte und die Mindestwerte für den prozentischen Graphitanteil sind durch gestrichelte Linien verbunden. Die Mittelwerte sind durch eine stark ausgezogene Linie dargestellt.

Das Schaubild zeigt, daß selbst so siliziumreiche Roheisensorten, wie die der Reihe I, zunächst im wesentlichen als weißes Roheisen erstarren, und daß die Graphitbildung zur Hauptsache erst im festen Zustande, und zwar dicht unter der Erstarrungstemperatur innerhalb eines Temperaturintervalles von 30 bis 40° C. erfolgt. Die weitere Zunahme des Graphites geht dann langsam vor sich und ist unterhalb 1000° nur geringfügig.

Ueber die Versuchsergebnisse mit den siliziumärmeren Legierungen der Reihe II gibt Tabelle 2 und Schaubild Abbild. 4 Aufschluß. Der obere Teil des letzteren gibt wieder das Erstarrungsbild, das sich wesentlich von dem der siliziumreichen Legierungen unterscheidet. Die Erstarrung erstreckt sich hier über ein Intervall von 90° C.; sie beginnt bei 1205° und endet bei etwa 1115 bis 1105° C. Bei ersterer Temperatur beginnt die Ausscheidung von Mischkristallen (infolge der Abschreckung in Martensit umgewandelt) S in Gefügebild 4 (siehe die Tafel zwischen den Seiten 1572 und 1573). Bei der eutektischen Temperatur 1105 bis 1115° C. scheidet sich das Eutektikum (C in dem gleichen Gefügebild) aus. Die dunklen Stellen sind Troostit, der sich infolge der Abschreckung gebildet hat. Das Erstarrungsbild im Schaubild (Abbildung 4) zeigt somit an, daß eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit 3,28 % Kohlenstoff bei einem Gehalt von 1,58 % Silizium noch untereutektisch ist. Da nach Abbildung 3 eine Legierung mit 3,12 % Kohle und 4,16 % Silizium dem eutektischen Gehalt ungefähr entspricht, so beweist dies, daß der eutektische Kohlenstoffgehalt durch das Silizium heruntergedrückt, die eutektische Temperatur erhöht wird. Der untere Teil des Schaubildes Abbild. 4 zeigt wieder ganz ähnlichen Verlauf wie in Abbild. 3. Auch die

Erstarrungsbild der Schmelze 428.

Gesamtkohlenstoff	3,12 %
Graphit	2,68 „
Silizium	4,16 „

Reihe I. Verlauf der Graphitausscheidung in Roheisen.

	Höchstwert	Mindestwert	Durchschnitt
Silizium	4,27	2,90	3,89
Gesamtkohlenstoff	3,12	2,59	2,93

Abbildung 3.

Tabelle 1. Versuchsergebnisse der Reihe I.

1	2	3	4	5	6	7	8	
Nummer der Schmelze	Langsam abgekühlt bis zu der Temperatur C. Dann in Wasser abgeschreckt	Silizium	Gesamtkohlenstoff	Graphit		Prozentischer Anteil des Graphites am Gesamtkohlenstoff		Bemerkungen
				Einzelwerte	Mittelwert	Einzelwerte	Mittelwert	
		%	%	%	%	%	%	
428	C = Zimmerwärme. Nicht abgeschreckt.	4,16	3,12	2,67 2,68	2,68	85,6 85,7	76,2	
418	Desgl.	3,59	3,03	2,05 2,03	2,04	67,6 67,0		
419	Desgl.	4,23	2,92	2,27 [1] 2,33 [1] 2,32 [2] 2,18 [2] 2,09 [3] 2,08 [3]	2,21	77,7 79,8 79,5 74,7 71,6 71,2		[1] Hobelspäne. [2] Stücke vom oberen Teil der Schmelze. [3] Stücke vom unteren Teil der Schmelze.
420	Desgl.	3,79	3,10	2,42 2,41	2,41	78,0 77,8		
422	C = 1365°	3,96	2,73	0,039 0,030	0,035	1,4 1,1	1,2	Bei der Abschreckhitze C = 1365° noch flüssig. Beim Abschrecken teilweise granuliert.
423	C = 1163°	4,03	3,08	0,12 0,11	0,11	3,9 3,6	3,7	Bei Abschreckhitze C = 1163° noch flüssig. Zerfiel nicht in Granalien, sondern nur in einzelne Stücke.
425	C = 1138°	3,99	2,96	0,37 0,36	0,36	12,5 12,2	12,3	Bei C = 1138° teils erstarrt, teils noch teigartig.
424	C = 1122°	4,27	2,82	(1,56) [1] (1,57) [1] 0,62 [2] 0,62 [2]	0,62	22,2 22,2	22,2	[1] Unten, grau, weil Abschreckung nicht rasch genug erfolgte. [2] Oben, wo die völlig erstarrte Schmelze zuerst mit dem Wasser in Berührung kam.
426	C = 1102°	3,99	2,75	1,56 1,53	1,55	56,5 55,5	56,0	Graphit gleichmäßig in Schmelze verteilt.
421	C = 1092°	4,25	3,14	2,04 2,08	2,06	64,9 66,2	65,5	Abschreckung verzögerte sich etwas, so daß die Temperatur C nicht genau eingehalten wurde.
429	C = 1057°	3,89	2,86	1,76 1,77	1,77	61,5 61,9	61,7	
430	C = 1008°	3,58	2,59	2,01 [1] 2,09 [2]	2,05	77,6 80,7	79,1	[1] Vom Rand der Schmelze. [2] Aus dem Innern der Schmelze.
453	C = 1006°	2,90	3,07	1,83 1,93	1,88	59,6 62,9	61,2	
454	C = 806°	3,79	2,86	2,02 2,01	2,02	70,6 70,2	70,4	

siliziumärmeren Legierungen erstarren zunächst im wesentlichen als weißes Roheisen. Die Unterkühlung wird erst nach vollständiger Erstarrung z. T. aufgehoben unter Bildung von Graphit. Das Temperaturintervall, in dem dieser Vorgang zur Hauptsache erfolgt, beträgt etwa 20 bis 30° C.; bei weiterem Sinken der Temperatur wird die Graphitbildung langsamer und hört bei annähernd 900° C. fast völlig auf. Der als Graphit ausgeschiedene Kohlenstoff erreicht nur ein ungefähres Höchstmaß von annähernd 60 % gegenüber etwa 75 % des Gesamt-Kohlenstoffgehaltes bei den siliziumreichen Legierungen.

Aus den Versuchen ist zu schließen, daß bei Eisenlegierungen mit 1,2 bis 4,25 % Silizium und 2,7 bis 3,12 % Gesamtkohlenstoff das für die Graphitbildung maßgebende Temperaturbereich innerhalb etwa 40° C. unterhalb des Endes der Erstarrung liegt. Es ist zu erwarten, daß die Schnelligkeit, mit der dieses Temperaturbereich bei der Abkühlung des Eisens durchlaufen wird, maßgebend ist sowohl für die gebildete Graphitmenge, wie auch besonders für die Größe der gebildeten Graphitblättchen. Bei den vorliegenden Versuchen wurde das Temperaturintervall in höchstens 15 Minuten durchlaufen. Die Folge

Tabelle 2. Versuchsergebnisse der Reihe II.

1	2	3	4	5	6	7	8	
Nummer der Schmelze	Langsam abgekühlt bis zur Temperatur C. Dann in Wasser abgeschreckt	Silizium	Gesamtkohlenstoff	Graphit		Prozentischer Anteil des Graphites am Gesamtkohlenstoff		Bemerkungen
				Einzelwerte	Mittelwert	Einzelwerte	Mittelwert	
		%	%	%	%	%	%	
437	C = Zimmerwärme. Nicht abgeschreckt.	1,58	3,28	2,04 2,02	2,03	62,2 61,6	60,8	
432	Desgl.	1,46	3,33	2,16 [1] 2,17 [1] 1,88 [2] 1,82 [2]	2,01	65,0 65,2 56,5 54,6		[1] [2] An verschiedenen Stellen der Schmelze.
438	C = 1360°	1,35	3,05	0,078	0,078	2,56	2,56	
439	C = 1256°	1,53	3,09	0,071 0,074	0,072	2,30 0,40	2,35	
440	C = 1159°	1,40	3,10	0,11 0,11	0,11	3,55 3,55	3,55	
441	C = 1108°	1,36	3,15	0,35 0,35	0,35	11,1 11,1	11,1	Schmelze völlig erstarrt bei 1108°.
449	C = 1087°	1,20	3,15	1,35 1,38	1,36	42,9 43,8	43,3	
444	C = 1085°	1,72	3,20	1,48 1,32 1,72 1,74	1,56	46,2 41,2 53,7 54,4	48,9	
442	C = 1057°	1,63	3,16	1,40 1,41	1,40	44,3 44,6	44,5	
443	C = 1038°	1,50	3,25	1,81 1,71	1,76	55,7 52,6	54,1	
452	C = 907°	1,51	3,27	2,08 2,05	2,06	63,5 62,7	63,1	
451	C = 708°	1,48	3,26	1,97 1,95 2,18 2,19	2,07	60,5 59,9 66,9 67,1	63,6	

davon ist, daß sich keine deutlich ausgebildeten groben Graphitblättchen, sondern nur feine Schuppen oder Fleckchen gebildet haben, die nesterweise angeordnet sind. Als kennzeichnend kann z. B. Gefügebild 11 gelten.

Beachtenswert ist ferner, daß die Periode der stärksten Graphitausscheidung in keiner der Erstarrungskurven sichtbar zum Ausdruck gelangt. Es ist hieraus zu entnehmen, daß die mit der Graphitbildung frei werdende oder gebundene Wärme nur einen geringen Betrag ausmachen kann, der bei der Aufnahme der Erstarrungsbilder nicht merkbar war. Bemerkt muß hierbei werden, daß mit Rücksicht auf das Hauptziel der Versuche die Bedingungen für die Aufnahme der Erstarrungsbilder nicht besonders günstig gewählt werden konnten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei Verwendung verfeinerter Verfahren die Aenderung im Wärme-Inhalt der Legierungen während der Graphitbildung beobachtbar werden kann.*

Um festzustellen, welchen Einfluß nachträgliches Glühen eines graphithaltigen Roheisens auf die Graphitmenge ausübt, wurden noch folgende Versuche angestellt. Von den langsam abgekühlten Schmelzen 419 der Reihe I und 432 der Reihe II wurden Stäbchen entnommen und bei den in Tabelle 3 Spalte 2 angegebenen Wärmegraden in der Luftleere geglüht. Alsdann wurden sie sofort in Wasser abgeschreckt, um etwaige Aenderung des Graphitgehaltes während der Abkühlung auszuschließen. Die ermittelten Graphitgehalte sind in Tabelle 3 Spalte 3 und 4

* Vielleicht sind einzelne der Punkte, die Carpenter und Keeling (siehe „Journal of the Iron and Steel Institute" 1904, I, S. 224) unterhalb der eutektischen Linie beobachteten, auf Graphitbildung zurückzuführen.

Tabelle 3.

1	2	3	4	5	6	
Bezeichnung des Versuchs	Behandlung des Probestabes	Graphitgehalt		Prozentischer Anteil des Graphits am Gesamtkohlenstoff		Bemerkungen
		Einzelwerte %	Mittelwert %	Einzelwerte %	Mittelwert %	
Stäbe, entnommen aus Schmelze 419 (Reihe I): 4,23 % Silizium; 2,92 % Gesamtkohlenstoff.						
a	½ Stunde erhitzt bei 800° C.; abgeschreckt in Wasser.	2,73 2,70 2,64 2,23 2,42	2,54	93,5 92,5 90,4 77,7 82,8	87,4	—
b	½ Stunde erhitzt bei 900° C.; abgeschreckt in Wasser.	2,30 2,25	2,27	78,8 77,1	77,9	—
c	½ Stunde erhitzt bei 1000° C.; abgeschreckt in Wasser.	2,15 2,10 2,31 2,39	2,24	73,5 72,0 79,1 82,0	76,6	—
c′	2 Stunden erhitzt bei 1000° C.; abgeschreckt in Wasser.	2,39 2,39	2,39	82,0 82,0	82,0	—
d	½ Stunde erhitzt bei 1050° C.; abgeschreckt in Wasser.	2,14 2,36	2,25	73,5 80,9	77,2	—
Stäbe, entnommen aus Schmelze 432 (Reihe II): 1,46 % Silizium; 3,33 % Gesamtkohlenstoff.						
a	½ Stunde erhitzt bei 1180 bis 1200° C.; abgeschreckt in Wasser.	1,66 1,60	1,63	49,9 48,0	48,9	Stäbe waren nicht geschmolzen.
b	½ Stunde erhitzt bei 900° C.; abgeschreckt in Wasser.	1,90 1,82	1,86	57,0 54,7	55,8	—
c	½ Stunde erhitzt bei 800° C.; abgeschreckt in Wasser.	1,83 1,79	1,81	55,0 53,8	54,4	—

Erstarrungsbild der Schmelze 437.

Gesamtkohlenstoff	3,28 %
Graphit	2,08 „
Silizium	1,58 „

Reihe II. Verlauf der Graphitausscheidung in Roheisen.

	Höchstwert	Mind.-wert	Durchschnitt
Silizium	1,72	1,20	1,47
Ges.-Kohlenstoff	3,33	3,05	3,19

Abbildung 4.

aufgeführt und in den Schaubildern Abbildung 3 und 4 durch Kreuze angedeutet. Bei der siliziumreichen Legierung 419 liegen die erhaltenen Werte für die Graphitmenge durchweg über dem Mittelwert, so daß auf eine geringe Erhöhung der Graphitmenge infolge der nachträglichen Glühbehandlung geschlossen werden kann. Bei der siliziumärmeren Legierung 432 ist eine merkbare Aenderung der Graphitmenge nicht eingetreten, selbst nicht nach Erhitzung bei 1180° C., also bei einer Temperatur, bei der die Schmelze während der Abkühlung bereits in der Erstarrung begriffen war. Die Stäbe waren bei 1180° C. noch nicht geschmolzen, was erklärlich ist, da der Schmelzpunkt des grauen Eisens, also der stabileren Form, höher liegen muß, als der Erstarrungspunkt und Schmelzpunkt des weißen Eisens, der labileren Erscheinungsform. Es ist ein allgemeines Gesetz, daß die stabilere Modifikation eines Stoffes

It is a gen'l rule that the stable form has a higher MP than the labile

Flüssiges Roheisen

t_b Erstarrung (Schmelzung)

Erstarrung (Schmelzung) t_a

Unterkühlung bleibt bestehen

Weißes Roheisen

A

Temperatur

Stabiles System b (Eisen + Graphit) | Labiles System a (Eisen + Carbid)

(1) Freezes as white iron and remains so during reheating and remelting; reversible procedure!

Flüssiges Roheisen

t_b Erstarrung (Schmelzung)

Erstarrung (Schmelzung) t_a

Aufhebung der Unterkühlung unter nachträglicher Bildung des stabilen Systems

B

Graues Roheisen

Temperatur

Stabiles System b (Eisen + Graphit) | Labiles System a (Eisen + Carbid)

(2) Freezes as white iron but changes soon into gray, which change is irreversible, and iron remains gray up to melting. Hence higher MP of gray iron.

Abbildung 5.

höheren Schmelzpunkt hat, als die labilere. Man kann sich die Verhältnisse an der Hand des Schemas Abbildung 5 veranschaulichen.

Das flüssige Roheisen müßte eigentlich im Temperaturbereich t_b zu dem stabilen System b (Eisen + Graphit) erstarren. Die Verhältnisse müssen aber bei dieser Temperatur t_b ungünstig zur Ausscheidung von Graphit sein; infolgedessen bleibt die Flüssigkeit unterkühlt und erstarrt bei dem etwas niedriger gelegenen Temperaturbereich t_a zu dem labilen System a. Die Erstarrung zum System b wird sonach unterschlagen. Tritt nun kein Anreiz ein, der den Uebergang des labilen Systems a in das stabile System b noch nachträglich veranlaßt, so bleibt das erstere bis zu gewöhnlicher Temperatur bestehen, und man erhält weißes Roheisen. Wird dieses wieder erhitzt, ohne daß während der Erhitzung Anreiz zum Uebergang in das stabile System eintritt, so schmilzt es bei derselben Temperatur t_a wieder, bei der es erstarrt war. Der Vorgang der Erstarrung und Schmelzung ist in diesem Falle „umkehrbar". Die Erstarrung wird angedeutet durch den Pfeil 12 in Abbild. 5 A, die Schmelzung durch den Pfeil 2′1′.

Wenn dagegen nach der Erstarrung zu dem labilen System a im Temperaturbereich t_a wie in den Versuchsschmelzen der Anreiz zur Aufhebung des labilen Zustandes gegeben wird, so erfolgt die Erstarrung und Abkühlung nach dem Pfeil 1 2 3 in Abbildung 5 B. Dieser tritt aus dem labilen Bereich über in das stabile, und es bildet sich graues Roheisen. Wenn nun dieses wieder erhitzt wird, so geht der Vorgang nach Maßgabe des Pfeiles 3′ 1′; er vollzieht sich vollständig innerhalb des stabilen Bereiches, es liegt kein Grund vor, daß das stabile System in das labile zurückverfällt. Die Schmelzung kann sich infolgedessen nicht bei t_a, sondern bei t_b, also einem höheren Temperaturintervall vollziehen. Der Vorgang des Erstarrens und Schmelzens ist „nicht umkehrbar". Der Erstarrungspunkt des stabilen Systems kommt bei diesem Verlauf der Dinge praktisch gar nicht zur Geltung, wohl aber der Schmelzpunkt. Um Mißverständnissen vorzubeugen, die auf diesem Gebiet besonders fruchtbaren Boden zu finden scheinen, soll noch erwähnt werden, daß die Temperaturintervalle t_b und t_a zum Teil an der Berührungsstelle ineinander übergreifen können. Aus dem gleichen Grunde werde hinzugefügt, daß die in den Schaubildern Abbildung 3 und 4 dargestellten Werte für den Graphitgehalt nicht notwendigerweise den endgültigen Gleichgewichtszustand zwischen Graphit und dem Rest der Eisenlegierung bei den verschiedenen Temperaturen darzustellen brauchen, sondern daß sie wahrscheinlich nur eine gewisse Strecke auf dem Wege bis zum endgültigen Gleichgewicht andeuten. Dafür spricht ja bei der Reihe I, Schmelze 419, die Steigerung des Graphitgehaltes durch nachträgliches Glühen. Die Zahlen dürfen also nicht ohne weiteres zur Konstruktion

Erstarrungsbild. Weißes Roheisen. Schmelze 455.

Gesamtkohlenstoff	3,19 %
Graphit	0,25 „
Silizium	0,63 „

100 mm = 20 Sekunden

1205°

1108°

725°

Ende der Erstarrung

1300 1200 1100 1000 900 800 700 C°

Abbildung 6.

(3) Thus the F. P. of the stable system may not really come into play, because thru surfusion the iron actually freezes as white iron and below the eutectic F. P. changes to gray. (This implies that no primary Gr forms.)

eines Gleichgewichtsdiagrammes für die Eisen-Kohlenstoff-Legierungen verwendet werden.

Bezüglich des Einflusses des Siliziums auf die Graphitbildung können folgende Gesichtspunkte in Betracht kommen:

a) Verminderung des Sättigungsvermögens des flüssigen Eisens gegenüber Kohlenstoff,

b) Neigung des Siliziums, die Unterkühlung des Systems aufzuheben, und so den Anstoß zu geben zum Uebergang in das stabilere, graphithaltige System.

Das Silizium vermag zweifellos den eutektischen Kohlenstoffgehalt zu vermindern, so daß bei Gegenwart genügender Mengen von Silizium Legierungen mit einem bestimmten Kohlenstoffgehalt c bereits übereutektisch sein können, die bei Fehlen des Siliziums oder bei geringeren Siliziummengen noch untereutektisch sind. Dies zeigt zweifellos der Vergleich der Erstarrungskurve in Schaubild 4 und in Schaubild 3. Die Schmelze 437 mit 1,58 % Silizium und 3,28 % Gesamtkohlenstoff ist untereutektisch, die Schmelze 428 mit 4,16 % Silizium und 3,12 % Gesamtkohlenstoff ist eutektisch, oder liegt nahe der eutektischen Zusammensetzung. Es ist nun bekannt durch die Untersuchungen von Charpy* und Wüst,** daß bei siliziumfreien Roheisensorten der Kohlenstoffgehalt eine bestimmte Grenze überschreiten muß (nach Charpy 2 %), wenn Graphit ausgeschieden werden soll, und daß diese Ausscheidung um so leichter vor sich geht, je näher der Kohlenstoffgehalt dem eutektischen Betrag rückt, oder wenn dieser womöglich überschritten wird. Mit anderen Worten heißt dies, daß die Graphitabscheidung bei den konzentrierten Kohlenstofflösungen am leichtesten vor sich geht. Da nun durch den Siliziumgehalt das Sättigungsvermögen erniedrigt wird, so sind bereits kohlenstoffärmere Lösungen der Sättigungsgrenze nahe, und die Neigung der siliziumreicheren Legierungen, in graues Roheisen überzugehen, wäre erklärlich. (Schluß folgt.)

* Charpy: Ueber das Gleichgewichtsdiagramm der Eisen-Kohlenstofflegierungen. Compt. Rend. 141, 948, 1905.

** Wüst: Beitrag zur Kenntnis der Eisen-Kohlenstofflegierungen höheren Kohlenstoffgehaltes. – Adolf Wüllner — Festschrift 1905, S. 240.

Die Eisenerzvorkommen in den Gemeinden Jukkasjärvi und Gellivare im schwedischen Regierungsbezirk Norrbotten.*

Die im folgenden zu besprechenden Erzfelder gehören in der Hauptsache dem Kirchspiel Jukkasjärvi an und sind zwischen dem Torne- und Kaitum-Elf gelegen; nur der Erzberg von Gellivare sowie die Vorkommen von Lopasjärvi und Ekströmsberg liegen in dem Kirchspiel Gellivare. (Vergl. die Kartenskizze auf Seite 1574.) Ueber die Lage der Erzfelder und die Entfernungen voneinander gibt die nachstehende Zusammenstellung weiteren Aufschluß:

1. Kiirunavaara.				
2. Luossavaara.				
3. Haukivaara,	1,5 km	SO	von	Luossavaara.
4. Nokutusvaara,	3 „	NNO	„	„
5. Tuollujärvi,	5 „	O	„	„
6. Rakkurijoki,	5 „	S	„	Kiirunavaara.
7. Mertainen,	30 „	OSO	„	„
8. Painirova,	8 „	S	„	Mertainen.
9. Gellivare.				
10. Lopasjärvi,	44 „	NNW	„	Gellivare.
11. Ekströmsberg,	30 „	WSW	„	Kiirunavaara.
12. Laukujärvi,	5 „	N	„	Ekströmsberg.
13. Toppi,	28 „	NNW	„	Kiirunavaara.

Kiirunavaara und Luossavaara.

Diese Erzfelder wurden erst durch die vom König von Schweden im Jahre 1875 ausgesandte Untersuchungskommission näher bekannt, indem der Staatsgeologe O. Gumaelius eine geologische Karte entwarf, welche im Jahre 1876 in den Mitteilungen der erwähnten Kommission veröffentlicht worden ist. Die genannten Erzfelder wurden später in den Jahren 1890 und 1891 von Hj. Lundbohm und W. Petersson untersucht. Ein kurzer Bericht hierüber erschien im Jahre 1892 in Stockholm. 1897 verfaßte Lundbohm im Auftrage des Handelskollegiums ein Gutachten über die Erzvorräte der genannten Felder, welches im Jahre 1898 im Druck erschien. Seit dieser Zeit sind noch zahlreiche Spezialuntersuchungen und Aufschlußarbeiten ausgeführt worden, deren Hauptergebnisse in dem vorliegenden Bericht Berücksichtigung gefunden haben.

A. Kiirunavaara. Der Grubenbetrieb in diesem Erzfelde datiert erst aus dem Jahre 1900, indem man damals mit einem unbedeutenden Versuchsabbau begann. Der Erzberg von Kiirunavaara besteht aus einem von Eisenerz gebildeten Bergrücken, der sich in ungefähr nordsüdlicher Richtung auf eine Länge von etwa 2,8 km erstreckt. Der Bergrücken zerfällt eigentlich in eine Reihe von Kuppen, die von Süden nach Norden gerechnet folgende (verdeutschte) Namen tragen: Jägermeister, Professor, Landeshauptmann, Kapitän, Knabe, Direktor, Bergmeister, Staatsrat, Geologe, Bergingenieur und Wachtmeister. Diese Hügel erheben sich 82 bis 248,7 m über den Spiegel des unmittelbar nördlich vom Erzberg gelegenen Luossajärvi-

* Auszug aus einer Abhandlung von Walfr. Petersson in „Jernkontorets Annaler“ 1907 S. 238 bis 308.

Tabelle 1.

Fundort	Eisenoxyd	Eisenoxyduloxyd	Eisenoxydul	Manganoxydul	Magnesia	Kalk	Tonerde	Titansäure	Kieselsäure	Phosphorsäure	Schwefel	Kupfer	Glühverlust	Summe	Eisen	Phosphor	Schwefel
Direktor	4,58	76,01	—	0,93	0,75	8,92	0,79	0,13	1,80	6,713	0,050	—	—	100,673	58,25	2,931	0,050
Bergingenieur	0,23	88,55	—	0,49	0,43	4,43	0,58	0,04	1,68	3,041	0,033	—	—	99,504	64,28	1,327	0,033
	5,62	78,49	—	0,25	0,61	7,27	0,35	0,06	1,56	5,317	0,058	—	—	99,585	60,77	2,318	0,058
	1,51	80,28	—	0,10	1,47	7,43	0,51	0,10	2,49	5,094	0,027		0,36	99,371	59,21	2,224	0,027
	—	85,38	10,82	0,15	0,46	0,61	0,68	0,19	1,45	0,06	0,064	—	—	99,864	70,31	0,026	0,064
	9,53	86,53	—	0,19	0,77	0,67	1,07	0,45	0,91	0,22	0,026	—	—	100,366	69,34	0,098	0,026
	0,94	91,50		0,20	1,45	2,22	0,81	0,21	1,74	1,28	0,018	—	—	100,368	66,92	0,561	0,018
	1,17	95,10	—	0,17	1,01	0,46	0,34	0,33	1,11	0,07	0,048	—	—	99,808	69,69	0,031	0,048
	4,67	80,01	—	0,13	1,04	6,92	0,64	0,06	1,58	5,07	0,050		—	100,17	61,21	2,214	0,050
	2,31	89,13	—	0,29	0,77	3,12	0,18	0,35	1,34	2,18	0,022	—	—	99,692	66,16	0,953	0,022
Geologe	7,77	86,65	—	0,17	0,71	1,61	1,49	0,24	1,11	0,92	0,019	—	—	100,689	68,19	0,400	0,019
	5,83	65,31	—	0,15	1,15	14,04	1,26	0,05	1,04	10,97	0,036	—	—	99,836	51,37	4,789	0,036
Bergingenieur und Geologe	3,50	84,10	—	0,31	0,76	5,50	0,06	0,25	1,10	4,14	0,019	0,002	—	99,741	63,35	1,80	0,019
	2,69	83,23	—	0,29	1,05	6,30	0,10	0,20	1,10	4,95	0,019	0,003	—	99,932	62,15	2,15	0,019
Professor	52,48	42,66	—	0,85	0,16	0,45	0,96	0,18	1,63	0,325	0,025	—	—	99,720	67,63	0,142	0,025
Wachtmeister	0,06	95,99	—	0,21	0,73	0,67	0,40	0,80	1,39	0,017	0,022	-		100,289	69,55	0,007	0,022
	0,71	79,85	—	0,13	0,77	9,63	0,52	0,12	1,41	6,99	0,038	—	—	100,168	58,29	3,053	0,038
	0,09	85,74	—	0,15	1,08	6,14	0,62	0,19	1,77	4,42	0,043	—	—	100,243	62,15	1,928	0,043
	0,76	96,10	—	0,13	0,62	0,60	0,20	0,50	1,02	0,016	0,026	—	—	90,972	70,12	0,007	0,026

Tabelle 2.

Jahr	Wachtmeister			Bergingenieur			Geologe		Professor	Landeshauptmann		Summe
	A.	B.	C.	D.	D.	F.	D.	G.	C.	C.	D.	t
1902	—	—	—	5 192.3	46 968.3	1 952.3	—	—	—	—	—	54 112.9
1903	133 470.6	—	—	151 042.8	487 380.5	89 201.2	54 817.5	50 091.9	—	—	—	966 004.5
1904	169 144.5	—	—	71 345.2	732 809.2	57 596.7	80 287.6	101 623.6	13 528.9	—	—	1 220 438.8
1905	280 211.1	—	47 233.2	2 274.4	722 146.0	52 228.8	156 015.8	75 763.6	84 909.3	9 830.0	—	1 436 509.1
1906	276 802.5	5184.2	1 629.4	107 963.1	652 142.8	—	258 573.2	131 843.1	54 529.0	10 831.9	7666.0	1 507 165.2
	859 628.7	5184.2	48 862.6	337 817.8	2 641 446.8	200 979.0	549 694.1	359 322.2	152 967.2	20 661.9	7666.0	5 184 230.5

Sees. Die höchste Spitze, der Staatsrat, erreicht eine Höhe von 748,9 m über dem Meere. Das Erz des Erzberges von Kiirunavaara besteht in der Hauptsache aus Schwarzerz; Blutstein kommt nur in verhältnismäßig untergeordneten Mengen und zwar besonders im südlichen Teile des Grubenfeldes vor. Das Erz besteht aus einem äußerst feinen Gemenge von Magnetit bezw. Eisenglanz und Apatit in sehr wechselnden Verhältnissen; von andern Mineralien finden sich Quarz, Glimmer, Hornblende, Talk und Kalkspat in wechselnden aber stets so geringen Mengen, daß der Gehalt an anderen Bestandteilen als Magnetit bezw. Eisenglanz und Apatit selten mehr als 2 bis 4 % beträgt. Was seine chemische Beschaffenheit betrifft, so zeichnet sich das Erz durch einen sehr hohen Eisengehalt, äußerst wechselnden Phosphorgehalt, wenig Schwefel (im allgemeinen nicht über 0,05 %) und einen Titansäuregehalt, welcher zwischen 0,04 und 0,80 % schwankt, aus. Als Beispiel für die Beschaffenheit des Erzes sind in Tabelle 1 eine Reihe von Analysen zusammengestellt.

Die Erze wurden bisher in folgenden Qualitäten geliefert:

A-Erz mit	. . . . weniger als	0,05 % P
B-Erz „	. . . . max.	0,10 „
C-Erz „	. . . . „	0,60 „
D-Erz „	min. 0,75 % gew. nicht über	2,5 „
F-Erz „	. . . .	2—3 „
G-Erz „	. . . . mehr als	2,5 „

Die Menge der seit dem Jahre 1902 gewonnenen und nach Narvik geschafften Eisenerze geht aus Tabelle 2 hervor.

Der Phosphorgehalt und damit auch der Eisengehalt des Erzes wechseln im höchsten Grade schon innerhalb geringer Gebiete. Als Beispiel mag erwähnt werden, daß folgende Grenzwerte innerhalb verschiedener Teile der Erzfelder gefunden wurden:

Wachtmeister . .	11	Analysen	62,02	bis	70,02	% Fe
			2,08	„	0,018	„ P
Bergingenieur . .	16	„	50,15	„	69,80	„ Fe
			5,03	„	0,025	„ P
Geologe	9	„	52,32	„	68,35	„ Fe
			4,55	„	0,40	„ P
Staatsrat	6	„	57,67	„	65,58	„ Fe
			3,14	„	1,18	„ P

× 350

Gefügebild 1.

Schmelze 439. Abgeschreckt

× 117 (4873)

Gefügebild 10.

Schmelze 423. Abgeschreckt bei 1163°.

× 117

Schm

× 350

Gefügebild 4.

Schmelze 449. Abgeschreckt

× 117 (4884)

Gefügebild 14.

Schmelze 426. Abgeschreckt bei 1102°.

× 350

Schm

× 350

Gefügebild 7.

Schmelze 442. Abgeschreckt

× 117 (4894)

Gefügebild 18.

Schmelze 430. Abgeschreckt bei 1008°.

× 350

Sch

Siliziumreiche Reihe I.

(4879) × 350 (4880) × 350 (4881)

Gefügebild 11.
elze 425. Abgeschreckt bei 1138°.

Gefügebild 12.
Schmelze 425. Abgeschreckt bei 1138°.

Gefügebild 13.
Schmelze 425. Abgeschreckt bei 1138°.

(4885) × 29 (4906) × 350 (4895)

Gefügebild 15.
elze 426. Abgeschreckt bei 1102°.

Gefügebild 16.
Schmelze 421. Abgeschreckt bei 1092°.

Gefügebild 17.
Schmelze 430. Abgeschreckt bei 1008°.

(4998) × 117 (4986) × 350 (4999)

Gefügebild 19.
ıelze 454. Abgeschreckt bei 806°.

Gefügebild 20.
Schmelze 419. Langsam abgekühlt.

Gefügebild 21.
Schmelze 419. Langsam abgekühlt.

Landeshauptmann	16	„	60,92	„ 69,45	„	Fe
			2,30	„ 0,047	„	P
Professor . . .	16	„	66,13	„ 69,90	„	Fe
			1,03	„ 0,022	„	P

Da der Phosphorgehalt, wie gesagt, ein äußerst wechselnder ist und die verschiedenen Erzquantitäten sehr häufig ein gleichartiges Aussehen zeigen, so kann man sie nicht durch Scheidung oder Sortieren von einander trennen. Um die gewünschte Erzqualität zu erhalten, geht man daher so zu Werke, daß man in dem Maße, wie der Abbau fortschreitet, Phosphorbestimmungen in großer Zahl ausführt und die Ergebnisse dieser Analysen in eine Karte einträgt, welche den fraglichen Arbeitsplatz umfaßt. Durch Verbinden der Punkte von gleichem Phosphorgehalt erhält man Kurven, welche die Größe des Phosphorgehaltes innerhalb des betreffenden Gebietes anzeigen. Mit Rücksicht hierauf leitet man den Abbau so, daß durch Losbrechen verschiedener Mengen Erzes mit einem gewissen Phosphorgehalt und durch Mengen derselben in bestimmtem Verhältnis der gewünschte Durchschnittsgehalt an Phosphor erzielt wird.

Was die Erstreckung der Erzvorkommen von Kiirunavaara betrifft, so ist dieselbe zum größten Teil genau bekannt, da das Erz fast auf dem ganzen Bergrücken zutage tritt. Es bildet eine langgestreckte, in ihrer Mächtigkeit wechselnde stockförmige Masse mit dem generellen Streichen in NNO-SSW-Richtung und verschiedenem Einfallen gegen Osten.

Da die Frage nach den Erzvorräten in Kiirunavaara namentlich in den letzten Jahren Gegenstand lebhafter Meinungsäußerungen gewesen ist, wobei sich verschiedene Ansichten geltend gemacht haben, hat Petersson die Ergebnisse der bisher ausgeführten Untersuchungsarbeiten zusammengestellt. Aus dieser Zusammenstellung, die zum großen Teile auf Angaben beruht, welche Hj. Lundbohm zur Verfügung gestellt hatte, geht hervor, daß das Beobachtungsmaterial innerhalb gewisser Teile ungeachtet der zahlreichen und umfassenden Schürfarbeiten noch ganz unvollständig ist. Es ist klar, daß ein so weit ausgedehntes Vorkommen wie das vorliegende außerordentlich weitläufige und zeitraubende Untersuchungsarbeiten erfordern würde, um gründlich erforscht zu werden, namentlich deshalb, weil die Ansichten der Geologen über die Bildungsweise der Erzlager sehr weit auseinander gehen.* Immerhin kann man aus dem vorliegenden Material schon mehrere wichtige Schlüsse ziehen.

* Im Hinblick auf den kürzlich in dieser Zeitschrift erschienenen Artikel von Dr. O. Stutzer über die Entstehung der lappländischen Eisenerzlagerstätten („Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 37 S. 1322) wollen wir von einer Wiedergabe des geologischen Teiles der Abhandlung von Petersson hier Abstand nehmen.

Was die Erstreckung der Erze nach der Tiefe zu betrifft, so haben die umfassenden magnetischen Untersuchungen und die darauf begründeten Berechnungen, welche in den Jahren 1900 bis 1906 an Ort und Stelle von Dr. V. Carlheim-Gyllensköld ausgeführt worden sind, gezeigt, daß man mit Sicherheit eine Erstreckung der Erzmassen bis tief unter das Niveau des Luossajärvi-Sees annehmen kann. Durch Tiefbohrungen wurden folgende Zahlen ermittelt:

Bohrloch	Hangendes (H) Liegendes (L) des Erzes	m	Tiefe, bei welcher das Erz unter (−) oder über (+) dem Luossajärvi-See angetroffen wurde m
Professor	H	165	+ 72
	L	228	+ 9
Kunigunde . . .	H	307	— 70
Volter	H	220	+ 15
Hjalmar	H	207	+ 28
Staatsrat II . . .	H	105	+ 132
	L	190	+ 47
Stoll 160 III . .	L	178	+ 59
Stoll 160 II . .	L	207	+ 30
Bismarck	H	300	— 63
Stoll 160 I . . .	L	200	+ 37
Brynolf	H	237	± 0
	L	350	— 113
Wachtmeister 180	H	205	+ 32
	L	345	— 108
„ V	H	184	+ 53
	L	255	— 18
„ 190	H	195	+ 42
	L	252	— 15
„ I	H	230	+ 7
	L	320	— 83
Max	H	385	— 148
Kiirunavaara 70 .	H	440	— 203

Wie man aus vorstehender Zusammenstellung sieht, hat man sowohl im nördlichen als auch im südlichen Teil des Feldes Erze in Horizonten, die unter dem Spiegel des Luossajärvi-Sees liegen, gefunden. Die größte Tiefe unter der Oberfläche jenes Sees, welche bisher in den bebauten Feldesteilen untersucht worden ist, war 222 m. Aus den bisher gemachten Angaben geht hervor, daß, mit Außerachtlassung der von Erde bedeckten Teile des Vorkommens nördlich und südlich vom Erzberge, die zutage ausgehende zuverlässig ermittelte Erzfläche rund 286 000 qm beträgt. Hierzu kommt noch ein großes Areal, in welchem Eisenerze zum Teil durch magnetische Messungen nachgewiesen und durch Diamantbohrungen festgestellt sind. Zur Beurteilung der Erzvorräte ist es notwendig, das spezifische Gewicht des Erzes zu kennen; dasselbe wurde von Lundbohm im Jahre 1897 im Durchschnitt zu 4,5 angegeben. Demgemäß entspricht jedem Meter Absenkung bei der oben genannten Fläche eine Menge von 1 287 000 t, welche Menge natürlicherweise etwas geringer wird in dem Maße, wie die Erzfläche infolge ihrer Verschmälerung nach der Tiefe zu

Eisenerzvorkommen im Regierungsbezirk Norrbotten.

—·—·— Eisenbahn
- - - - - Projektierte Eisenbahn
• Eisenerzvorkommen.

bei gewissen Teilen des Vorkommens abnimmt. In gleicher Höhe mit der Seeoberfläche dürfte sie daher 1 170 000 t betragen. Unter der Voraussetzung, daß das Vorkommen sich nach der Tiefe zu mit demselben Einfallen des Hangenden und Liegenden, welches man in den oberen Teilen beobachten kann, fortsetzt, kann man den mutmaßlichen Erzvorrat in dem Gebiete der Luossavaara - Kiirunavaara - Akt. - Ges. zu rund 480 Millionen Tonnen annehmen, wovon etwa 200 Millionen Tonnen oberhalb des Loussajärvi-Sees liegen.

B. Luossavaara. Bei diesem Erzfeld, welches hinsichtlich des geologischen Vorkommens und der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung der Erze große Aehnlichkeit mit Kiirunavaara zeigt, hat bisher noch kein geordneter Abbau stattgefunden, die Arbeiten in demselben haben sich vielmehr auf die gewöhnlichen Schurf- und Untersuchungsarbeiten beschränkt. Das Erzvorkommen, welches vollständig von dem großen Erzstock Kiirunavaara getrennt ist, erstreckt sich in nordnordöstlicher Richtung von einem Punkt,

Tabelle 3.

Grubenfeld	Eisenoxyd	Eisenoxyduloxyd	Manganoxydul	Magnesia	Kalk	Tonerde	Titansäure	Kieselsäure	Phosphorsäure	Schwefel	Kupfer	Summe	Eisen	Phosphor	Schwefel
	Prozent														
Ragnar . .	4,91	90,19	0,21	0,72	0,60	1,39	0,26	1,88	0,046	0,016	0,005	100,227	68,75	0,020	0,016
Ivar. . . .	7,66	88,16	0,19	0,54	0,50	1,37	0,32	1,34	0,046	0,025	0,006	100,157	69,20	0,020	0,025
Heimdal .	18,83	74,53	0,20	0,88	0,90	1,32	0,32	2,58	0,41	0,014	0,004	99,938	67,15	0,18	0,014
Balder . .	26,33	68,73	0,22	0,54	0,60	1,38	0,30	1,94	0,122	0,014	0,003	100,179	68,20	0,053	0,014
Gylfe . . .	2,33	86,13	0,23	0,47	3,80	1,50	1,36	4,84	0,007	0,005	sp.	100,672	64,00	0,003	0,005
„ . . .	24,79	71,05	0,17	0,25	1,74	1,09	0,28	1,50	0,099	0,011	sp.	100,98	68,80	0,043	0,011
„ . . .	19,32	74,50	0,60	0,35	0,56	0,43	0,63	3,11	0,10	0,033	—	99,633	67,47	0,044	0,033
Oden . . .	26,87	69,31	0,19	0,29	0,50	1.48	0,50	0,84	0,092	0,005	0,002	100,079	69,00	0,040	0,005
Thor . . .	45,09	50,46	0 19	0,46	0,60	1,54	0,42	1,34	0,051	0,008	0,006	100,105	68,10	0,022	0,008
Aron . . .	3,09	91,06	0,19	0,36	0,40	2,06	0,54	2,38	0,032	0,014	0,004	100,13	68,10	0,014	0,014
Gabriella .	1,64	85,55	0,22	0,45	3,00	1,90	0,32	5,74	1,73	0,024	0,005	100,579	63,10	0,75	0,024

Tabelle 4.

Gruben	Qualität	Probe aus einer Erzpost von	Eisenoxyduloxyd	Eisenoxyd	Manganoxydul	Kalk	Magnesia	Tonerde	Kieselsäure	Titansäure	Phosphorsäure	Schwefel	Summe	Eisen	Phosphor
		Tonnen	Prozent												
Fredrikagrube .	A.	8 574,0	94,79	0,32	0,15	0,75	0,79	0,79	2,06	0,47	0,03	0,03	100,18	68,87	0,013
Kungsgrube . .	A.	6 943,9	94,63	0,37	0,12	0,58	0,94	0,74	1,74	0,82	0,03	0,06	100,03	68,79	0,013
„ . .	C.	33 020,7	91,38	0,76	0,20	1,55	1,14	0,76	2,85	0,33	0,61	0,07	99,65	66,70	0,266
Kaptensgrube .	C.	37 531,3	89,61	1,51	0,14	2,14	1,14	0,58	3,46	0,71	0,76	0,04	100,09	65,95	0,333
Seletgrube . .	C.	34 089,1	92,29	1,34	0,23	1,23	0,32	1,07	2,64	0,30	0,34	0,04	99,80	67,77	0,150
König-Oskars-	CD.	56 929,5	78,84	14,33	0,15	1,71	0,50	0,44	2,51	0,16	1,08	0,03	99,75	67,12	0,466
grube . . .	D.	67 220,9	84,22	2,43	0,20	4,12	0,24	2,22	3,50	0,26	2,70	0,03	99,92	62,69	1,180
Sofiagrube . .	CD.	74 214,6	91,71	0,41	0,11	2,15	0,37	1,25	2,45	0,10	1,42	0,16	100,13	66,71	0,622
Josefinagrube .	CD.	33 879,2	56,18	37,36	0,15	1,42	0,36	1,20	2,51	0,05	0,92	0,04	100,19	66,83	0,403
Skånegrube . .	D.	68 495,5	68,39	20,55	0,07	4,11	0,27	0,96	2,58	0,13	2,94	0,04	100,04	63,91	1,282
Hermelinsgrube	CD.	43 875,0	88,50	2,98	0,11	2,29	0,90	0,57	3,32	0,16	1,37	0,03	100,23	66,17	0,598
Välkommagrube	D.	48 053,3	75,29	13,20	0,18	3,66	0,80	0,66	3,07	0,21	2,63	0,03	99,67	63,76	1,148

etwa 800 m nördlich vom Luossajärvi-Strand am südlichen Abhang des Luossavaara an über die höchste Spitze dieses Berges, die sich bis zu 229 m Höhe über den See erhebt und nur 8,32 m niedriger als der Nullpunkt des Kiirunavaara-Nivellements liegt. Es setzt sich darauf weiter gegen Norden über den Abhang des Berges fort, wobei sich seine Anwesenheit durch magnetische Messungen auf eine Länge von fast 400 m nachweisen läßt. Die Länge des ganzen Erzvorkommens hat Lundbohm in seiner Beschreibung im Jahre 1897 zu etwa 1270 m angegeben. Außerdem findet sich weiter gegen Norden zu in einem sehr schmalen Gebiete von etwa 300 m Länge ein kleineres Erzvorkommen, dessen Bedeutung bisher noch nicht untersucht worden ist. Auch auf dem östlichen Abhange des Erzberges kommen kleinere Erzmengen vor, die sogenannten Rektorserze, welche indessen hinsichtlich ihrer Erstreckung nicht näher bekannt sind und bezüglich ihrer chemischen Beschaffenheit den eigentlichen Luossavaara-Vorkommen nachstehen, weshalb sie hier außer Betracht bleiben sollen.

Die Luossavaara-Erze sind Schwarzerze von demselben Typus wie in Kiirunavaara, bisweilen ebenso wie dort mit Blutstein gemengt; obgleich sie aus einem sehr feinkristallinischen Gemenge von fast ausschließlich Magnetit und Apatit bestehen, so ist das letztgenannte Mineral im allgemeinen in sehr geringen, ausnahmsweise aber auch in reichlichen Mengen vorhanden. Von anderen Mineralien tritt Kalkspat in gewissen Partien in nicht geringer Menge auf; möglicherweise dürfte die Porosität des Erzes in gewissen Gebieten auf der Auflösung dieses Minerals beruhen.

Das Erz zeichnet sich durch einen sehr hohen Eisengehalt, niedrigen Phosphor- und Schwefelgehalt aus, sowie durch einen Gehalt an Titansäure, welche in den wenigen Proben, die nach dieser Richtung hin untersucht worden sind, sich bis auf etwa 1 % belief. Sehr eingehende Untersuchungen über die Höhe des Phosphorgehaltes und die Schwankungen desselben sind von seiten der Grubenbesitzer ausgeführt worden. So wurden beispielsweise innerhalb des auf der Spitze von Luossavaara gelegenen Grubenfeldes Gylfe 298 kleinere Proben genommen, die bei der Analyse von 1,384 bis herab zu 0,004 % Phosphor ergaben. Der Mittelwert aller dieser Phosphorgehalte belief sich auf 0,056 oder, wenn man die zwei höchsten Gehalte (1,384 % und 1,116 %), welche in zwei unmittelbar am Hangenden be-

findlichen Proben gefunden wurden, ausschließt, auf 0,049 % Phosphor im Mittel von 296 Analysen. Von dem nördlichsten Schurf in dem Grubenfeld Balder wurden 7 Proben genommen, welche bei der Analyse 0,014 bis 0,753 % Phosphor oder im Mittel 0,182 % ergaben. Tab. 3 enthält eine Reihe vollständiger Erzanalysen. Die vorhandene Erzmenge wird zu 22 500 000 t angegeben.

C. Die Seite 1571 unter 3 bis 8 aufgeführten Erzfelder haben zurzeit nur untergeordnete Bedeutung. Bezüglich des Erzberges von Gellivare verweisen wir auf den Auszug aus einer Arbeit des gleichen Verfassers,* woselbst auch die wichtigsten Angaben über die hier übergangenen Erzfelder wiedergegeben sind. Als Ergänzung fügen wir nur noch eine Zusammenstellung (Tabelle 4) von Erzanalysen aus Gellivare an, die aus dem Jahre 1904 stammen. *O. V.*

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 26 S. 91.

Ueber Aufbereitung und Beförderung des Formsandes in den Gießereien.

Von Oberingenieur J. Kraus in Kalk bei Köln a. Rh.

(Schluß von Seite 1541.)

In einer weiteren vor kurzem in Betrieb gesetzten Anlage eines Werkes, welches viel kleinen Formmaschinenguß zu machen hat, findet das Entleeren der Formkasten in einer Anzahl von Kammern statt, in welchen der Altsand von den Gußteilen getrennt wird und durch einen Rost im Boden auf ein Transportband gelangt, das unter der ganzen Gruppe von Kammern hindurch aus der Gießerei herausführt. Diese Kammern werden durch starke Ventilatoren abgesaugt, so daß der übrige Gießereiraum von dieser Staubquelle aus keine Belästigung erhält.

Wenn in der zuerst besprochenen Einrichtung mit einer ziemlich gleichmäßigen Sandqualität gerechnet werden konnte, so gibt die weiter in Abbildung 15 dargestellte Anlage eine neugeschaffene, für eine moderne Aufbereitung typische Anordnung, welche die verschiedenartigsten Sande zu berücksichtigen hat und eine außerordentlich gute Formsandqualität zu erzeugen berufen ist.

Der Frischsand gelangt auf eine Trockentrommel (Abbildung 16 und 17), welche rationeller hinsichtlich der Bedienung und des Brennmaterialverbrauches arbeitet, als die alten Darren. Sie besteht aus einer langsam rotierenden, mit inneren Hebeschaufeln ausgestatteten, langen Trommel von verhältnismäßig geringem Querschnitte, in welcher die Feuergase dem in der geneigten Trommel vorwärts wandernden Sande entgegenströmen, ihn trocknen und bei geringer Aufgabe auch tonige Bestandteile brennen. Die Luft wird durch einen Ventilator zugeführt in der Art, daß zwei Kanäle dieselbe zur Feuerung unter den Rost leiten und ein dritter Kanal oberhalb des Rostes eintritt, um die Verbrennung rauchfrei zu machen und zugleich die Wasserdämpfe wegzuführen. Es wird hierdurch eine sechs- bis achtfache Verdampfung erzielt, während bei einer gewöhnlichen Darre schon eine zwei- bis dreifache als hoch angesehen werden muß. Muldenförmig ausgestaltete Darren mit Rührwerk haben bei der Trockentrommel den Vorteil selbsttätigen Betriebes gemein, erreichen aber bei etwa drei- bis vierfacher Verdampfung nicht jene Sparsamkeit an Brennmaterialverbrauch.

Mit Becherwerk und Transportschnecke gelangt das getrocknete Gut in den Vorratssilo Nr. 1 (Abbildung 15). Eine andere Art des Rohsandes, der aus weichem Sandstein besteht, wird von der Vorratsgrube aus einem Brechwalzwerk aufgegeben, dann getrocknet und in Silo Nr. 2 geschafft. Silo Nr. 3 ist für Kohle bestimmt, welche in einem Nebenraume auf der Kugelmühle zu Mehlfeinheit zerkleinert ist, Silo Nr. 4 endlich für gereinigten Altsand. Die Vorbereitung des Altsandes erfolgt ähnlich, wie in der früher beschriebenen Anlage auf Schüttelsieb und Eisenseparator.

Die vier Grundstoffe für den Modellsand bedingen nunmehr, da Kunstguß hergestellt werden soll, eine sehr innige Mischung und verhältnismäßig hohe Feinheit. Durch Fächerwalzen ergibt sich gemäß einstellbarer Umdrehungszahl das Prozentverhältnis, in welchem die Grundstoffe in die unter den Silos befindliche, mit Mischmessern ausgestattete Schnecke fallen und einem Kollergange zuwandern. Da neben der Zerkleinerung auch innige Mischung erzielt werden soll, kreist der Bodenteller, während die Läufer fest aufgehängt sind. Durch den Siebrand durchfallend, kommt der Formsand zur Nachsiebung auf einen Sichtzylinder, welcher das zu grobe Gut auf den Kollergang zurückleitet und den genügend gefeinten Sand zur Schleudermühle gibt. Im Zuführungstrichter derselben erfolgt Wasserzusatz, in der Schleudermühle selbst ein inniges Nachmischen, Auflockern und Durchlüften. Der fertige Formsand wandert durch eine Transportschnecke in die Vorratssilos, aus welchen mit Wagen der jeweilige Bedarf entnommen wird. Die Anlage ist nach

Abbildung 15. Formsandaufbereitung für Kunstguß.

Abbildung 16. Trockentrommel.

einem Vorprojekt der Firma de Dietrich & Cie. in Niederbronn zur Ausführung gelangt und zwar durch die Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk, welche auch die übrigen besprochenen Anlagen gebaut hat.

Man wird nun im allgemeinen nicht allen Altsand zur Aufbereitung schaffen, sondern einen großen Teil zu Füllsand an Ort und Stelle durch Nachsieben verwendbar machen. Hierzu haben mit dem wachsenden Luftdruckbetriebe die Luftdrucksiebe eine große Bedeutung gewonnen, welche an der Verwendungsstelle des Füllsandes eine Absiebung, und zwar in rationellerer Weise als mit den alten Handsieben gestatten; aber für Modellsand selbst wird in immer weiter fortschreitender Weise, auch in kleineren Gießereien, schon der wirksamen Beaufsichtigung der Mischung wegen, die Zubereitung des Sandes zentralisiert werden im Interesse der stets fortschreitenden Vervollkommnung unserer Gießereierzeugnisse. (Lebh. Beifall.)

* * *

In dem an den Vortrag anschließenden Meinungsaustausch erklärte zunächst Zivilingenieur Th. Ehrhardt in Berlin-Halensee, daß er bei dem geschilderten Formsand-Aufbereitungssystem ein Bedenken bezüglich der Verteilungsmethode des Sandes habe. In keinem Gießereibetriebe von auch nur einiger Bedeutung käme man ohne die Verwendung von zwei bis vier verschiedenartigen Sandsorten aus; bekanntlich erfordern komplizierte Stücke starken Sand, während Maschinen- und primitive Handformerei sehr mageren Sand vertragen, der, nur ganz geringfügig angereichert, meist sogar nur geschleudert zu werden pflegt, um ihn weiter zu verwenden. Zwischen den Grenzen von fettem und magerem Sande liegen in stark verzweigten Betrieben häufig noch zwei bis drei Abstufungen in der Güte und Besonderheit der Formsandarten. Da

Abbildung 17. Trockentrommel.

dieselben für das Auge nur wenig unterscheidende Merkmale bieten, habe es sich bei ähnlicher, rein mechanischer Beförderung und Verteilung wie hier ergeben, daß die verschiedenen Sorten nicht genügend auseinander gehalten werden können. Somit befürchte er, daß keine der vom Vortragenden geschilderten Transporttypen: Schüttelrinne, Schneckenrinne, Transportband und Kratzertransportrinne, dem Bedürfnisse genügend Rechnung trage; denn alle bewegen eben einen Sandstrang zwangläufig durch den Raum hindurch.

Auch wenn man „Stationen", sozusagen Abzapfstellen für den Sand vorsehe, so erhalte man an den verschiedenen Plätzen doch nicht das Material, das man brauche. Dennoch aber sei die mechanische Verteilung möglich, wenn man sich statt der beschriebenen Hilfsmittel der Luft- oder Hängebahn bediene. Diese sei in gedachtem Sinne vollständig anpassungsfähig, weil ein partielles Zuführen erfolge. Hierbei könne man die einzelnen sandgefüllten Hunte mit Nummern oder Zeichen versehen, was verbürge, daß bestimmte Wageninhalte auch an die richtigen Stellen gelangen. Zudem biete dieses System den Nebenvorteil, daß in seiner Größenbemessung eigentlich kein Fehler gemacht werden könne, weil man, dank des Umstandes, daß das Sandbeförderungselement — im Gegensatz zu montierten Maschinen — mobil sei, durch Einfügen weiterer Blechlowrys oder Weglassen solcher, Umfang und Leistung der Anlage bequem in der Hand habe. Entraten möchte er von der Anlegung starr-mechanischer Sandverteilungseinrichtungen.

Die Sandsilos, wie sie der Vortragende vorsehe, könnten nicht genug empfohlen werden. Ein jetzt präparierter Formsand solle nicht bereits morgen oder gar schon nach wenigen Stunden verwendet werden; denn hierbei sei ein inniges Durchziehen der Feuchtigkeit undenkbar. Dieses könne mit keinem Mittel künstlich erzielt werden. Wie wichtig aber das ruhige Durchdringen der Feuchtigkeit bis in alle mikroskopischen Feinheiten des Sandes sowie der Feuchtigkeitsgrad und das zwei- bis dreitägige aufgehäufte Lagern desselben sei, werde in den meisten Gießereien noch viel zu sehr unterschätzt. Jene altherkömmliche Gepflogenheit des sozusagen: „Von der Hand zum Mund leben" in der Sandbereitung komme gewöhnlich in hoher Ausschußziffer und rauher Gußoberfläche zum Ausdruck.

Dr. H. Tenge in Schloß Holte i. W. wies auf eine Maschine hin, welche zu gleicher Zeit den Sand mittels einer Walzenanordnung zermahlt, schleudert, mit Luft durchpeitscht und siebt. Diese Aufbereitungsmaschine erhält den Sand durch ein Becherwerk an dem höchsten Punkte zugeführt, wo Hartgußwalzen behufs gründlicher Zermalmung des Sandes mit verschiedener Geschwindigkeit rotieren. Er hätte die Maschine längere Zeit in Betrieb gehabt und müsse gestehen, daß der Sand, solange der Apparat neu gewesen sei, in vorzüglicher, flockiger Beschaffenheit herausgekommen sei. Leider habe sich aber mit der Zeit herausgestellt, daß der Verschleiß ein zu großer war, so daß die fortgesetzten Ausbesserungen den Betrieb störend beeinflußten. Aus diesem Grunde habe er die Maschine beseitigen lassen. Er halte es aber nicht für ausgeschlossen, daß bei einer liebevollen Durcharbeitung dieses Systems etwas für die Praxis Brauchbares mit der Zeit herauskommen könne. Die Anordnung der einzelnen Vorgänge für die Sandaufbereitung sei dabei gleichgültig. Das zu erstrebende Ideal bleibe eine Aufbereitungsmaschine, welche auf der einen Seite den Sand selbsttätig aufnehme und ihn auf der andern Seite in der gewünschten Verfassung für den Betrieb fertig wieder herausgebe.

Das Wesentliche dabei sei die Ersparung an Arbeitskräften, Beschränkung auf den Mindestraum, Lieferung eines vorzüglichen Produktes, wobei darauf Rücksicht zu nehmen sei, daß die Maschine die verschiedenen Sorten von Formsand für leichten, mittleren und schweren Guß aufzubereiten in der Lage sei.

Zivilingenieur Arthur Lentz in Düsseldorf-Rath machte auf die Konstruktion und Arbeitsweise des „Sand-Zerkleinerers und -Zerreibers Patent Bonvillain & Ronceray" aufmerksam. Die Maschine soll den Kollergang und die Kugelmühle ersetzen. Letzterer hafte leider der große Uebelstand an, daß sie, sobald das Mahlgut nicht vollkommen trocken eingeführt werde, sich leicht verstopfe und dann versage. Bei dem Sand-Zerkleinerer und -Zerreiber Patent Bonvillain falle dieser Nachteil der Kugelmühle vollständig fort, weil der Sand in nassem Zustande, so wie er aus der Sandgrube komme, ohne vorher getrocknet zu werden, verwendet werden könne. Vorbedingung sei allerdings, daß der Sand quarzhaltig, nicht aber tonhaltig sei. Wenn das Mahlgut zu tonhaltig sei, so müsse der Sand ebenfalls vorher getrocknet werden.

Die Maschine besteht aus einem nach vorn zu leicht geneigten Hohlzylinder, welcher auf zwei Paar Rollen ruht und mittels Konusrädern und Ritzel angetrieben wird. Der Zylinder wird durch eine vertikale Zwischenwand in einen oberen kleinen und einen unteren großen Raum getrennt. Der obere Raum dient zum Mischen des alten und neuen Sandes. Aus der oberen Kammer gelangt der Sand allmählich in kleinen Mengen in den unteren größeren Zylinderraum. In diesem Raume liegen drei Serien von Walzen von verschiedenen Durchmessern. Sobald der Zylinder rotiert, werden diese Walzen mit in Bewegung gesetzt, und zwar drehen sie sich entsprechend ihrem Durchmesser mit verschiedener Umfangsgeschwindigkeit, so daß die Sandkörner zwischen den Walzen nicht allein zerkleinert, sondern auch zerrieben und zermahlen werden. Eine ähnliche Verarbeitung des Sandes werde bisher von keiner anderen Maschine weder von den allgemein gebräuchlichen Kollergängen noch Mühlen in gleich vollkommener Weise erreicht und bilde das eigentlich Wesentliche und Neue an der Maschine. Der Sand, welcher an den Walzen durchfalle und an der Innenwand des Zylinders haften bleibe, werde durch besondere Abstreifbleche wieder losgelöst. Infolge der Neigung des Zylinders wandere der Sand ganz allmählich dem Austritt des Zylinders zu. Durch Veränderung dieser Neigung und der Geschwindigkeit der rotierenden Zylindertrommel könne jede gewünschte Mischung und Feinheit des Sandes erreicht werden.

Die automatischen Sandzuteiler Patent Bonvillain & Ronceray unterscheiden sich den von dem Vortragenden erwähnten Silos gegenüber dadurch, daß den Formkasten stets dieselbe gleichmäßige Sandmenge zugeführt werde, während bei den durch Schieber verschlossenen Verteilungskasten, welche der Arbeiter mehr oder weniger öffne, jedem Formkasten je nach der Geschicklichkeit des Arbeiters mehr oder weniger Sand zugeführt werde.

Zivilingenieur Th. Ehrhardt hat zufällig die Bonvillain-Sandzerkleinerungsmaschine — deren Arbeitsgeräusch sehr an die Putztrommel erinnere — in einem Schweizer Betriebe arbeiten sehen. Die Ansichten über Leistung und Wirtschaftlichkeit derselben seien dort noch geteilt. Er habe das Empfinden, daß das innerhalb des Blechmantels schleppend und scheuernd arbeitende Walzenaggregat sowie der Mantel verhältnismäßig schnell sich abnutzen werde, weil sie aus zu viel akiven Teilen bestehen.

Dann scheine ihm die Maschine auch sehr empfindlich für jedes Mehr oder Weniger in den Mengen des zugeführten Sandes zu sein. Bei der Bonvillainschen Sandbereitungsmaschine sehe er nicht die glückliche Hand des Erstellers, wie bei der Bonvillainschen Formmaschine, die ihre großen Vorzüge

habe. Wäre zurzeit das solideste und unverwüstlichste aller Zerkleinerungsmittel, der Kollergang, noch nicht bekannt, und träte er heute plötzlich in die Erscheinung, so könnte man sagen: „endlich eine gute Erfindung!"

Der Kollergang werde in manchen Großgießereien nicht nur zum Mahlen des Formsandes sondern auch zum Quetschen und Mengen des gemischten Sandes verwendet.

Zivilingenieur A. Lentz stellt fest, daß die Trommel nicht aus dünnem Blech, sondern aus 15 mm starkem Gußeisen hergestellt ist. Ein schneller Verschleiß der Gußtrommel sei bei der Maschine ausgeschlossen. Es befänden sich bereits über 100 dieser Maschinen im Betrieb und zwar bereits seit drei oder vier Jahren; allerdings werde in Deutschland selbst die erste erst Ende des Jahres in Betrieb kommen. Der einzige Verschleiß der Maschine bestehe darin, daß die rohen gußeisernen Rollen oder Walzen, welche den Sand zermahlen, sich abnutzen und je nach der Dauer der Arbeit früher oder später ersetzt werden müßten. Die Herstellung dieser Gußwalzen sei naturgemäß eine sehr billige. Ein Verschleiß des Zylinders könne deswegen nicht stattfinden, weil zwischen dem Zylinder und den Rollen kein Zermahlen des Sandes stattfinde, sondern dieses nur durch die Reibung der losen Rollen untereinander erfolge.

Oberingenieur G. Beer in Durlach führte aus, daß nach seinen bisherigen Erfahrungen die Zukunft der vollkommen automatischen Sandaufbereitung gehöre und es namentlich für große Gießereianlagen von größter Wichtigkeit sei, neben der automatischen Aufbereitung gleichzeitig den präparierten Sand unmittelbar automatisch zu den Verbrauchsstellen zu fördern, um dadurch die bedeutenden Transportkosten auf ein Minimum zu reduzieren. Man vermeide also bei großen Anlagen das Ansammeln des fertigen Sandes in Silos oder Sandbänken und transportiere den Sand am sichersten und ohne jede nachteilige Einwirkung auf denselben durch Schiebetransporteure nach den Formstellen bezw. Formmaschinen. Diese Transporteure bestehen aus einem kräftigen Stahlrohr, an welchem eine größere Anzahl Blechkratzer befestigt seien und welche sich bei der hin und her gehenden Bewegung beim Rückgang selbsttätig umlegen und über die Sandschicht hinweggleiten, während sie beim Vorgang sich sofort wieder senkrecht stellen und das betr. Sandquantum lose vor sich hinschieben. In dem eisernen Trog seien an den bestimmten Entleerungsstellen Schieber angebracht, welche mittels Handketten sehr leicht von unten bewegt werden können. Unterhalb dieses Troges befänden sich entsprechende Sandschläuche, welche bis zu den Formmaschinen hinabreichen und mit einer Klappe abgeschlossen seien. Durch entsprechende Einstellung dieser Kratzer lasse sich mit demselben Transporteur der Sand gleichzeitig auch nach den beiden entgegengesetzten Richtungen befördern. Durch diese Kombination von automatischer Aufbereitung und automatischem Transport werde ein vollkommen sicherer und besonders gleichmäßiger Betrieb erzielt unter bedeutender Ersparnis an Arbeitskräften.

Direktor H. Bölsterli in Seebach bei Zürich betonte, daß durch die automatische Aufbereitung des Formsandes und Beförderung desselben in der vorgeführten Art und Weise — in ununterbrochener Reihenfolge des zu verarbeitenden Materials durch Backenbrecher, Zahnwalzwerk, (Formsand durch Trockentrommeln), Kollergang mit Siebwerk und Rücktransport des ungenügend vermahlenen Materials, Transport mit Schnecke, Kratzband oder Gurt zu den verschiedenen Silos, von dort mittels Mischapparaten durch Transportapparate zu den Anfeuchtmaschinen auf die Schleudermühlen und zuletzt zu den Silos für fertigen Formsand oder direkt zu den Verwendungsstellen mit den dazu nötigen Transportapparaten — sich eine äußerst komplizierte Maschinenanlage ergebe, die zu öfteren Betriebsstörungen führe. Es sei wohl bekannt, daß bald da, bald dort etwas fehle: ein Antriebriemen falle herunter oder schleife infolge zu starker Beanspruchung, im Kollergang werde eine Kehrschaufel los, im Becherwerk klemmen sich die Becher fest, eine Transportschnecke klemme sich infolge zu nassen Sandes fest und last not least könne Böswilligkeit noch ganz tollere Sprünge machen. Wer das noch nie mitgemacht, der sei noch nie in einer Sandaufbereitung gewesen.

Durch nur eine einzige solche Störung sei der ganze Betrieb der Anlage in Frage gestellt, denn die Aufstellung des Kollerganges oder einer Schleudermaschine sei gewöhnlich in einer solchen Anlage derart, daß man nur dann mit diesen für die Sandaufbereitung notwendigsten Maschinen arbeiten könne, wenn alles tadellos funktioniere, d. h. wenn die Materialaufgabe vor sich gehen könne. Nehme man sogar an, daß eine solche Anlage tadellos funktioniere, so ergebe der natürliche starke Verschleiß doch Reparaturen an den Maschinen und Apparaten, deren Instandstellung man nicht nach den Feiertagen richten könne.

Um nun auch gegen alle Eventualitäten von Betriebsstörungen mehr oder weniger gesichert zu sein, d. h. in der Lage zu sein, ohne Zeitverlust die Formerei bedienen zu können, sei es besser, wenn man nicht alles, wie man zu sagen pflege, an einen Nagel hänge. Man gruppiere daher einige Maschinen zusammen, aber so, daß man im Falle von Reparaturen die arbeitsfähigen Maschinen doch benutzen könne. Im fernern sollen die Höhenunterschiede der Aufstellorte der Maschinen nicht allzu große sein, damit die Beschickung und Abführung auch im Notfalle durch menschliche Kräfte besorgt werden könne. —

Hierzu äußerte sich der Vortragende, Oberingenieur Kraus, daß die Bedenken des Herrn Ehrhardt, der an sich der automatischen Sandbehandlung sympathisch gegenüberstehe, sich darauf beziehen, daß Transportorgane, wie Schüttelrinne, Transportschnecke, Gurtförderer und Kratzertransporteure, nicht genügend geeignet erscheinen, der Verschiedenartigkeit der Sandsorten Rechnung zu tragen, weil sie einen Sandstrang zwangläufig bewegen. Die gekennzeichneten Transportorgane hätten jedoch alle die Eigenschaft, sich leer und auch genügend rein zu arbeiten, wenn die Zufuhr des Sandes aufhöre. Demnach sei es, insbesondere in dem Aufbereitungsraume selbst, ohne weiteres zulässig und überall in Anwendung, daß die verschiedenen Sandsorten hintereinander hergestellt und durch die gleichen Hilfsmittel befördert werden. Die Anwendung dieser Elemente sei jedoch dann eine begrenzte, wenn es sich um größere Entfernungen und ein Verteilungsgebiet von weniger einfachem Grundrisse handle. In diesem Falle sei zu empfehlen, von gewissen in der erörterten Weise gespeisten Zentralstellen aus die Sande in Wagen zu den Verwendungsstellen zu bringen. Ob nun diese Hunte auf Schienen laufen oder an solchen hängen, könne unerörtert bleiben, da der Gegenstand des Vortrages sich nicht auch auf die nicht rein automatischen Beförderungsmittel ausdehnen sollte.

Das von Dr. Tenge als wünschenswert bezeichnete Ziel, die Aufbereitungsarbeiten für die verschiedenen Sandsorten durch eine einzige Maschine zu bewirken, welche mahlt, schleudert und siebt, werde aus dem Grunde ein frommer Wunsch bleiben müssen, weil eine derartige Zusammenschachtelung von Maschinen mit verschiedenen Arbeitszwecken zu leicht Betriebsstörungen bedinge. Bei der Trennung in Einzelmaschinen hingegen sei im allgemeinen eine Erneuerung der Verschleißteile möglich, ohne daß eine völlige Außerbetriebsetzung der Anlage nötig werde.

Ueber die Bonvillainsche Maschine zum Sandzerkleinern, über welche so widersprechende Angaben vorliegen, könne zurzeit wegen mangelnder Erfahrung kein abschließendes Urteil ausgesprochen werden, jedoch scheine die mit Gründen gestützte Ansicht des Hrn. Ehrhardt, welcher dem Kollergang den Vorzug gibt, die berechtigtere.

Wenn Direktor Bölsterli sich als Gegner der automatischen Sandaufbereitung ausspreche, so wiederhole sich hier, und zwar unter vollständiger gleicher Begründung, die Erscheinung der ablehnenden Stellungnahme, welche früher die Einführung der automatischen Mahlverfahren in die Getreidemüllerei gefunden habe. Das Gleiten und Abfallen von Riemen, das Festklemmen von Bechern und Schnecken werde bei guten Anlagen nur in der ersten Lehrzeit des Arbeiters in Betracht kommen. Der gleiche Zwang, welcher die automatische Mehlmüllerei zur allgemeinen Einführung gebracht habe, werde sich auch für die Formsandaufbereitung Geltung verschaffen. Diese durchschlagenden Zwangsmittel seien einerseits die unbedingte Notwendigkeit, einen guten Formsand mit Sicherheit zu erzeugen, und anderseits das Bedürfnis, eine größere Unabhängigkeit bei der stets wachsenden Notlage in der Arbeiterfrage zu gewinnen.

Kritische Betrachtungen über die Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen.

Von Ingenieur P. Vahle in Dortmund.

Die Preußische Staatsregierung beabsichtigt, auf Grund des sogenannten Kostengesetzes vom 8. Juli 1905 im Laufe des nächsten Jahres eine Polizeiverordnung betreffend Einrichtung, Betrieb und Ueberwachung der elektrischen Anlagen zu erlassen. Die Ausarbeitung der dieser Verordnung zugrunde liegenden technischen Errichtungs- und Betriebsvorschriften ist dem Verbande Deutscher Elektrotechniker überlassen worden. Dieselben bestehen aus:

I. Vorschriften zur Errichtung elektrischer Starkstromanlagen.*

II. Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen.**

Von dem Verbande ist der erste Teil dieser Vorschriften bei der diesjährigen Generalversammlung in Hamburg angenommen und, da der zweite Teil noch nicht fertiggestellt war, beschlossen worden, daß die Versammlung die Arbeit der Kommission im voraus anerkenne.

Die Vorschriften I über „Errichtung elektrischer Starkstromanlagen" sind als Orientierungs- und Nachschlageheftchen für den projektierenden und ausführenden Ingenieur bezw. Monteur bestimmt, dagegen sollen die Vorschriften II „Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen" allen im elektrischen Betrieb beschäftigten Personen durch Aushänge zugängig gemacht und von denselben genau befolgt werden. Während nun die Vorschrift I im allgemeinen mit Anerkennung aufgenommen worden ist, da sie dem Fortschritt der Technik Rechnung trägt und ihre Form zweckmäßig ist, haben die Vorschriften II bei den interessierten Kreisen wenig Anklang gefunden. Von einer Polizeivorschrift, die als Tafel ausgehängt dem Arbeiter im Betriebe als Richtschnur dienen soll, muß unbedingt verlangt werden, daß dieselbe kurz und übersichtlich, leicht verständlich und ausführbar ist. Daß diese unerläßlichen Forderungen aber im vorliegenden Falle durchaus nicht berücksichtigt worden sind, soll in folgendem erläutert werden. Die Vorschriften bestehen aus sieben Abteilungen und zwar:

I. Allgemeines.
II. Vorschriften für elektrische Betriebsräume.
III. Vorschriften für elektrische Betriebsstätten.
IV. Vorschriften für Freileitungen.
V. Betriebsvorschriften für elektrische Installationen und Stromverbraucher, welche mit Niederspannung betätigt werden.
VI. Betriebsvorschriften für Akkumulatoren-Anlagen.
VII. Betriebsvorschriften für Hochspannungs-Anlagen.

Wie aus den Erläuterungen zu den Sicherheitsvorschriften von Hrn. K. Wilkens* hervorgeht, sollen die Abteilungen II bis VII je einzeln mit Abteilung I zusammen gebracht und für die jeweiligen Betriebe verwendet werden. Daraus folgt zunächst, daß etwa 10 bis 12 Zusammenstellungen von verschiedenen Abteilungen notwendig werden, daß aber für Betriebe mit Hochspannungsanlagen die ganze Vorschrift Abteil. I bis VII ausgehängt werden muß. Auf dieser Tafel wiederholen sich dann die Vorschriften über Revision in genau demselben Wortlaut nicht weniger als fünfmal und zwar in Abteilung II, III, IV, V und VII, sind aber gerade dort für Abteilung VI (Betriebsvorschriften für Akkumulatoren-Anlagen), in denen dieselben unumgänglich notwendig wären, fortgelassen. Warum ist die Vorschrift über Revision nicht unter Abteilung I „Allgemeines" untergebracht, dann hätte man sich die viermalige Wiederholung sparen können. Dasselbe gilt von den

* Abteilung I und II, zusammengebunden in Heftchen, erschienen im Verlage von Julius Springer, Berlin, außerdem „Elektrotechnische Zeitschrift" Heft 36 S. 882 bis 889 und „Elektrotechnische Zeitschrift" Heft 37 S. 908 bis 910.

** Abteilung II als Aushängetafel ebendaselbst erschienen.

* „Elektrotechnische Zeitschrift" Heft 37, 1907, S. 881 bis 893.

Betriebsarbeiten unter Spannung, auch diese Vorschriften sind mit denselben Worten dreimal in Abteilung II, III und V wiederholt, aber bei Abteilung IV Freileitungen und Abteilung VI Akkumulatoren fortgelassen, und doch wird an Freileitungen sehr häufig, bei Akkumulatoren immer unter Spannung gearbeitet werden müssen. Es ist ferner wenig verständlich, warum überhaupt eine Trennung der Begriffe Betriebsraum und Betriebsstätte gemacht worden ist, da doch von beiden ziemlich dasselbe gesagt wird und man leicht diese beiden Punkte hätte vereinigen können; ebensogut hätten auch die in den Errichtungsvorschriften erwähnten „abgeschlossene Betriebsräume“ sowie „durchtränkte, feuergefährliche und explosionsgefährliche Betriebsstätten und Lagerräume“ in besonderen Abteilungen behandelt werden müssen. Durch Fortlassung der überflüssigen Wiederholungen und Verquickung von § 4 und 6 würde man eine Vorschrift für Niederspannung bekommen haben, die nicht einmal die Hälfte Raum einnimmt, bezw. mit doppelt so großen Lettern gedruckt sein könnte, wie die vorhandene, und diese würde in den weitaus meisten Fällen zur Anwendung kommen; handelt es sich aber um Hochspannungsanlagen, so könnten die Bestimmungen für diese wie in den Errichtungsvorschriften zwischengefügt werden, und würde in diesem Falle die Tafel mindestens um ein Drittel kleiner als die vorhandene.

Ich bin davon überzeugt, daß ein im elektrischen Betriebe beschäftigter Arbeiter, der diese Vorschriften genau seinem Gedächtnis einprägen müßte, mit dem Durchlesen der Vorschriften nicht weiter kommt, als höchstens bis zu § 7, es müßte denn sein, daß derselbe besonders intelligent und wißbegierig ist.

Schon § 1 mit seiner verzwickten Satzbildung durch den Hinweis auf § 120d Abs. 3 der Gewerbeordnung erscheint einem Nichtjuristen sehr befremdlich und wird dieses Befremden nicht abgeschwächt, wenn dieser Paragraph selbst noch wörtlich als Anmerkung unten am Rande zu finden ist. Es wäre für den Arbeiter deutlicher, wenn der Inhalt des Paragraphen gleich in die Vorschrift hinein gearbeitet würde. Auch die langatmigen Vorschriften in Abt. VII für Hochspannung scheinen mir nur für lesegewandte Leute geschaffen zu sein.

Nicht nur in Anordnung, sondern auch inhaltlich lassen die Vorschriften zu wünschen übrig. Zunächst fehlt auf den Aushängetafeln der Hinweis auf den Unterschied zwischen Vorschrift und Ausführungsregel, wie er auf Seite 1 der Errichtungsvorschriften gegeben ist. Ferner sind einige Vorschriften da, die auch in gut geleiteten Betrieben nicht erfüllt werden können. Gleich § 1 Abs. a, betreffend dauernde Freihaltung des Zuganges zu allen elektrischen Betriebsmitteln ist nicht unter allen Umständen durchführbar, besonders wenn die Bestimmungen, wie in der Erläuterung des Hrn. K. Wilkens gesagt, für Bogenlampenwinden und Motoren, die auf Konsolen montiert sind, Anwendung finden sollen. Was hat es zu sagen, wenn z. B. der Platz unter einem Motor, der oben auf einer Konsole montiert ist und alle 2 bis 3 Wochen geschmiert wird, mit Material belegt ist; wenn es nötig wird, läßt man es eben forträumen; oder was schadet es, wenn vor eine Bogenlampenwinde ein Stoß von Blechen gelagert wird. Abs. b verlangt, daß die Betriebsmittel in gutem Zustande und rein zu halten sind; ersteres ist sehr wohl berechtigt, letzteres absolut nicht durchzuführen, zumal in staubigen Betrieben. Die Sonderbestimmungen des Betriebsleiters, die für die Eigenart eines jeden Betriebes nötig sind, sind wohl nebenbei in § 4d, 6g, 9d erwähnt, aber unter Hochspannung Abt. VII ist nichts davon zu finden. Diesem wichtigen Punkte ist doch wohl zu wenig Beachtung geschenkt und hätte er unter „Allgemeines“ eine besondere Erwähnung verdient.

Die Bestimmung über Beleuchtung bezw. Notbeleuchtung (§ 6a) in elektrisch beleuchteten elektrischen Betriebsstätten ist nicht berechtigt, da sie ja für andere Beleuchtungsarten nicht verlangt wird.

In den Vorschriften „Warnungstafeln und Pläne“ ist nicht scharf genug zum Ausdruck gebracht, wo die einzelnen Tafeln und Warnungsschilder anzubringen sind. Zu weit geht die Ausführungsregel, nach der jede Aenderung in der Anlage fortlaufend nachgetragen werden soll. Bei städtischen Anlagen mag dieses angebracht sein, ist aber bei größeren Werken, in denen täglich neue Glühlampen usw. aufgehängt oder entfernt werden, nicht wohl durchführbar. Ebensowenig ist zu verlangen, daß auf Werken, die eigene Elektroingenieure haben und in denen laufend Revisionen vorgenommen werden, die Ergebnisse derselben einzeln registriert werden.

Nach § 13e soll der Betriebsleiter nicht nur bei Arbeiten an ausgeschalteten Teilen des Leitungsnetzes, sondern auch bei Betriebsstörungen sich vor der Wiedereinschaltung davon überzeugen, daß das gesamte Personal sich von den Arbeitsstellen zurückgezogen hat; dies ist gerade bei ausgedehnten Anlagen ausgeschlossen. Eine Betriebsstörung liegt schon vor, wenn in der Zentrale infolge Ueberlastung der Automat ausgesetzt hat, oder die Sicherung durchgebrannt ist. In diesem Falle wartet man einige Minuten und schaltet den Automaten bezw. die Sicherung ein, ohne erst bei den verschiedenen Stromabnehmern anzufragen, ob sich auch niemand an den spannungsführenden Teilen zu schaffen macht, da jeder Abnehmer genau weiß, daß die Spannung jeden Augenblick wieder da sein kann.

Nach obigen Ausführungen sind die „Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen" in der vorliegenden Fassung nicht geeignet, als die technischen Grundlagen einer Polizeivorschrift zu dienen; besonders als Aushängetafeln sind dieselben ganz und gar zu verwerfen.

Eine Umarbeitung der Betriebsvorschriften ist demnach erforderlich. Es ist zu wünschen, daß die Preußische Regierung sich bereit findet, an Stelle der jetzigen eine den berechtigten Wünschen der Industrie entsprechende Vorschrift der beabsichtigten Polizeiverordnung zugrunde zu legen, und daß der Verband deutscher Elektrotechniker eine solche schafft; hierbei würde ihm die Mitwirkung der bisher fast gar nicht gehörten beteiligten Kreise sicher sein.

Ein Entwurf einer im Sinne obiger Ausführung abgeänderten Vorschrift ist bereits in Arbeit.

Die elektrolytische Theorie des Rostangriffes von Eisen.

In der Zeitschrift „Iron Age"* findet sich ein Aufsatz von Dr. Allerton S. Cushman über das im Titel genannte Thema. Die Abhandlung, die nur einen Auszug aus der ausführlicheren Darstellung in Bulletin Nr. 30 des Department of Agriculture, Washington, darstellt, enthält mancherlei Anregungen, die eine ausführlichere Besprechung rechtfertigen.

Der Verfasser wendet sich zunächst gegen die noch immer geltende Auffassung, daß Rosten nur bei Gegenwart von Kohlensäure eintrete. Durch Versuche, deren Einzelheiten jedoch in dem vorliegenden Auszuge nicht wiedergegeben werden, läßt sich nachweisen, daß Eisen auch bei alleiniger Einwirkung von Wasser und Sauerstoff angegriffen wird, wie schon Dunstan** und andere im Gegensatze zu Calvert, Crum Brown und Moody nachwiesen. Ebenso unhaltbar ist die Annahme, daß zur Rostbildung intermediäres Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd erforderlich ist. Denn wenn auch einige Stoffe, welche Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen vermögen, das Eisen schützen, so müßte dieses doch allgemein für alle reduzierenden Stoffe gelten, was nicht der Fall ist.

Als einzige Theorie, die allen Ansprüchen gerecht werde, komme daher nur die elektrolytische in Betracht. Diese Anschauung ist zuerst von Whitney*** aufgestellt und begründet worden. Wenn Eisen auf nassem Wege in Rost umgewandelt werden soll, muß es zunächst in Lösung gehen. Nach der Nernstschen Theorie des galvanischen Stromes muß dies bereits bei Berührung mit reinem Wasser der Fall sein. Der Lösungstension des Eisens entsprechend werden bei Gegenwart von Wasser Ferroionen bis zu einer bestimmten Sättigungsgrenze gebildet. Die Ferroionen werden sekundär durch den Sauerstoff der Luft zu Ferriionen oxydiert, welche ihrerseits die Abscheidung von Ferrihydroxyd bedingen können. Nachdem festgestellt ist, daß Eisen in der Tat bei alleiniger Anwesenheit von Wasser und Sauerstoff zu rosten vermag, erscheint die elektrolytische Theorie annehmbar, wenn tatsächlich Eisen in Berührung mit Wasser in Lösung geht. Diese Forderung, die nach der neueren Theorie der Lösungen selbstverständlich erscheint, glaubt Cushman noch durch besondere Versuche beweisen zu müssen. Die Frage wird denn auch in bejahendem Sinne entschieden.

Wie schon Whitney hervorhob, entspricht der Vorgang der Auflösung von Eisen in reinem Wasser durchaus der Umsetzung von Eisen mit z. B. Kupfersulfat. In letzterem Falle handelt es sich bekanntlich nur um einen Austausch von elektrischen Ladungen. Eisen geht unter Aufnahme von Ladung in den Ionenzustand über, während die äquivalente Menge Kupferionen ihre Ladung abgeben und als Metall auf dem Eisen abgeschieden werden. In ähnlicher Weise sind es im ersteren Falle die auch in reinem Wasser zu einem gewissen Betrage enthaltenen Wasserstoffionen, die ihre Ladungen mit dem Eisen austauschen. Es wird also stets die dem aufgelösten Eisen entsprechende Menge Wasserstoff in Freiheit gesetzt.

Da nach dieser Auffassung der Angriff des Eisens proportional der Konzentration der in der Lösung vorhandenen Wasserstoffionen erfolgen muß, ist klar, daß sämtliche sauer reagierenden Stoffe das Rosten begünstigen müssen. Umgekehrt ist zu erwarten, daß sämtliche alkalisch reagierenden Lösungen schützend wirken, da die in alkalischen Lösungen vorhandenen Hydroxylionen nach dem Massenwirkungsgesetze die Menge der in reinem Wasser vorhandenen Wasserstoffionen vermindern. In der Tat ist bekannt, daß alkalische Lösungen im allgemeinen Eisen vor Rostangriff zu schützen imstande sind. Jedoch sei gleich an dieser Stelle auf einen Einwand gegen die elektrolytische Theorie des Rostens in dieser einfachen Form hingewiesen. Nach

* 8. August 1907.

** Diese Frage ist in Deutschland schon vor Dunstan durch Spennrath endgültig entschieden worden (Verhandl. d. Vereins z. Beförd. d. Gewerbfleißes 1895, S. 245). In amerikanischen Zeitschriften findet häufig einschlägige deutsche Literatur nicht die genügende Beachtung.

*** „Journ. Amer. Chem. Soc." 1903, 25, 394. („Chem. Zentralbl." 1903, I, 1293.)

den obigen Darlegungen ist zu erwarten, daß jede alkalisch reagierende Lösung unabhängig von der Konzentration schützend wirken muß. Höchstens kann man sich vorstellen, daß es einer bestimmten Mindestmenge des betreffenden Stoffes bedarf, um die Schutzwirkung deutlich hervortreten zu lassen. Dagegen führt nun Cushman selbst Versuche von Cribb an, aus denen folgt, daß alkalisch reagierende Lösungen unterhalb einer bestimmten Grenzkonzentration den Rostangriff des Eisens nicht nur nicht vermindern, sondern im Gegenteil verstärken. Eine solche Vermehrung der angreifenden Wirkung läßt sich auf Grund der gegebenen Erklärung nicht voraussehen, hier liegt also entschieden ein schwacher Punkt der Cushmanschen Anschauung vor.

Von anderen Rostschutzmitteln werden sodann die starken Oxydationsmittel wie Chromsäure und Kaliumbichromat besprochen. Es erscheint zunächst seltsam, daß die stärksten Oxydationsmittel gerade die Fähigkeit besitzen sollen, Eisen vor der Oxydation zu bewahren. Jedoch ist ja seit langem bekannt, daß Eisen z. B. in Bichromatlösung passiviert wird. Man kann diese Passivierung nach Cushman sehr einfach nachweisen, wenn man ein blankes Eisenplättchen eine Weile in kalter Bichromatlösung stehen läßt, dann abspült, trocknet und in eine einprozentige Kupfersulfatlösung taucht. Während unter gewöhnlichen Umständen etwa 10 Sekunden genügen, um das Eisenplättchen mit einer festhaftenden Schicht von metallischem Kupfer zu überziehen, bedarf es nach vorheriger Behandlung des Plättchens mit Bichromat, trotzdem äußerlich keinerlei Veränderung wahrzunehmen ist, etwa 6- bis 10-maligen Eintauchens von je 10 Sekunden, um einen Kupferüberzug zu erzeugen. Für die Wirkung des Bichromates sind verschiedene Erklärungen gegeben worden. Dunstan z. B. schreibt die Verminderung des Rostangriffes durch Bichromat der Fähigkeit des Salzes zu, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen, welches als Zwischenstufe des Vorganges auftreten soll. Faraday und andere nehmen die Bildung einer dünnen Oxydschicht auf dem Metalle an. Es ist hier nicht der Ort, auf die verschiedenen Anschauungen über Passivität einzugehen. Es sei daher nur noch die Ansicht von Cushman selbst wiedergegeben, wonach der Grund für die in Frage stehende Erscheinung in einer Beladung des Eisenplättchens mit Sauerstoff zu suchen sei, so daß also das Eisenplättchen als Sauerstoffelektrode aufzufassen sei, die Schutzwirkung mithin der polarisierenden Wirkung des Sauerstoffes zukomme, der die Abscheidung von Wasserstoff verhindere.

Daß es sich bei Rostvorgängen um elektrolytische Vorgänge handelt, welche im Eisen selbst ihren Sitz haben, sucht Cushman in folgender Art nachzuweisen. Um das Auftreten von einerseits Hydroxyl-, anderseits Ferro-Ionen augenscheinlich zu machen, benutzt er eine erstarrte Mischung von Phenolphtalein, Ferricyankalium und Gelatine. Bettet man nun z. B. ein Eisenplättchen in diese Mischung, der der Verfasser den Namen „Ferroxyl" beilegt, so treten nach einiger Zeit an verschiedenen Stellen blaue bezw. rote Flecken auf. Die blauen Stellen deuten die Anwesenheit von Ferroionen, die mit Ferricyankalium unter Bildung von Turnbulls Blau reagieren, die roten die von Hydroxylionen (Einwirkung auf Phenolphtalein) an. Die hierbei beobachteten Erscheinungen, Aussehen der Flecken, Umkehrung der Färbungen usw. werden eingehend besprochen und in Abbildungen erläutert. Aus Mangel an Platz kann hier auf diese Dinge nicht näher eingegangen werden. Dagegen ist zu den Schlußfolgerungen, die Cushman aus den auftretenden Färbungen des Ferroxyls zieht, folgendes zu bemerken: Daß Stoffe wie z. B. Eisen und Eisenkarbid gegeneinander eine Potentialdifferenz aufweisen, ist zweifellos. Nur liegen diese Bestandteile so mikroskopisch nahe beieinander, daß an eine Sichtbarmachung mittels so roher Hilfsmittel wie Ferroxyl nicht zu denken ist. Es müßten schon sehr grobe Anreicherungen sein, die auf dem angegebenen Wege nachzuweisen wären. Außerdem aber ist durch nichts erwiesen, daß tatsächlich die Färbungen des Ferroxyls primär unter der Einwirkung elektrolytischer im Eisen sich abspielender Vorgänge erzeugt werden. Vielmehr ist es genau ebenso denkbar, daß zunächst das Ferroxyl selbst aus irgend einem Grunde das Eisen angreift und nun nachträglich auf Grund dieses Angriffes die die Färbungen bedingenden Reaktionen eintreten, d. h. den wesentlichsten Anteil am Rosten würde man gar nicht der besonderen Beschaffenheit des Eisens selbst, sondern der mit ihm in Berührung stehenden Lösung zuzuschreiben haben.

Auf Grund seiner Anschauungsweise gelangt Cushman zu dem Schlusse, daß es zur Vermeidung von Rostangriff in erster Linie darauf ankomme, möglichst reines und möglichst gleichmäßig zusammengesetztes Eisen zu erzeugen. Je weniger andere Metalle in einer Probe enthalten sind, die sich elektrochemisch von Eisen unterscheiden, und je gleichartiger das Material ist, um so kleiner wird die Gefahr des Rostangriffes sein. Die verschiedene Angreifbarkeit von verschiedenen Eisen- und Stahlsorten finde vornehmlich hierdurch ihre Erklärung.

Ein besonderes technisches Interesse beansprucht der Rostangriff von eisernen Schiffskesseln, die z. B. mit Bronzerohren in Verbindung stehen. Im Wasser enthaltene flüchtige Säure — Whitney wies ähnliches bereits für Kohlensäure nach — können etwas Kupfer in Lösung bringen. Wenn diese Lösung wieder in den Kessel gelangt, ist

Gelegenheit zur Abscheidung von Kupfer und damit zur Auflösung von Eisen gegeben, die nach einiger Zeit zur Zerstörung des Kessels führen kann. Solche Fälle sind in der Tat mehrfach beobachtet worden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes genügt nach Cushman bereits der Zusatz von geringen Mengen Kaliumbichromat. Wie besondere Versuche lehren, tritt bei Verwendung einer $^1/_{100}$-normalen Lösung dieses Salzes in einer verdünnten Kupfersulfatlösung keinerlei Kupferabscheidung auf einem eingetauchten, blanken Eisenplättchen ein. Ebenso ließ sich kein Rosten bemerken, wenn man durch eine siedende verdünnte Lösung von Bichromat, in welcher sich blanke Eisenbleche befanden, anhaltend Luft durchleitete. Die Anwendung eines Zusatzes von geringen Mengen Kaliumbichromat zum Kesselspeisewasser sei demnach zum Zwecke des Rostschutzes durchaus empfehlenswert. —

Es sei darauf hingewiesen, daß über die Frage des Rostschutzes von Eisen umfassende, auf breitester Grundlage aufgebaute Versuche im Königl. Materialprüfungsamte zu Groß-Lichterfelde bereits seit längerer Zeit in Angriff genommen sind. Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird demnächst berichtet werden.

Dr. Hinrichsen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

26. September 1907. Kl. 50e, Sch 26956. Vorrichtung zum Reinigen staubiger Luft. Robert Schlegelmilch, Halle a. S., Tiergartenstr. 10.

30. September 1907. Kl. 7b, H 37016. Vorrichtung zum Schweißen aus Blech hergestellter Hohlkörper. Julius Heimann & Co., Duisburg, u. Jacob Schlaf, Mülheim-Ruhr-Styrum.

Kl. 12e, H 39140. Desintegratorartig ausgebildete Vorrichtung zum Waschen von Gasen. Jean Hartmann, Creuzthal i. W.

Kl. 40a, S 21432. Drehrohrofen zum Erzeugen von Gas, zum Rösten und dergl. Sven Emil Sieurin, Höganäs, Schwed.; Vertr.: C. Röstel u. R. H. Korn, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

3. Oktober 1907. Kl. 12e, P 18581. Vorrichtung zur Abscheidung von festen oder flüssigen Körpern aus Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten. Franz Peter Ternitz, Nied.-Oesterr.; Vertr.: Pat.-Anwälte A. Stich, Nürnberg, und Dr. H. Fried, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 10. 11. 04 anerkannt.

Kl. 24f, K 32309. Verfahren und Vorrichtung zur Beförderung der Verbrennung auf Wanderrosten durch mechanische Herstellung ungleicher Brennstoffschichthöhen an den verschiedenen Stellen des Rostes. Wilh. Kremser, Berlin, Bevernstr. 5.

Kl. 24g, F 21972. Vorrichtung zur Rauch- und Staubverzehrung, bei welcher der abziehende Rauch- und Staubstrom aus dem ein Funkensieb aufnehmenden Schornsteinfuß mit Hilfe eines Dampfstrahlgebläses in den Feuerraum zurückgeleitet wird. Wilhelm Feldhoff, Kalk-Höhenberg, und Johannes Manns, Kalk bei Köln.

Kl. 24h, C 15578. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger mit einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten Trommel, deren Aufnahmeraum mit einem beweglichen Boden versehen ist. Anton Christen, Unter-Themenau, N.-Oesterr.; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 26e, A 14397. Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung des Betriebes von Luftgaserzeugern gemäß dem Gasverbrauch. Aerogengas-Gesellschaft m. b. H., Hannover.

Kl. 31b, P 19337. Zahnradformmaschine mit schrittweise wirkender, auf die Teilung einstellbarer Fortschaltvorrichtung für den das Formzahnmodell tragenden verschiebbaren Arm. Erich Peters, Magdeburg, Prälatenstr. 29.

7. Oktober 1907. Kl. 18a, A 13721. Einrichtung zur Verhinderung eines Entweichens des Flugstaubes aus dem Hochofen. Julius Auburtin, Oettingen in Lothr.

Kl. 31c, H 40089. Verfahren zur Herstellung von dichten Stahl- oder anderen Metallblöcken durch mechanischen Druck in sich nach oben verjüngender Form. Adolf Hoffmann, Düsseldorf, Bismarckstr. 70.

Gebrauchsmustereintragungen.

23. September 1907. Kl. 24f, Nr. 316493. Abschlackvorrichtung an Wanderrosten. Wilhelm Kremser, Berlin, Bevernstr. 5.

Kl. 24h, Nr. 316809. Verbindung einer Stauvorrichtung für den Brennstoff mit einem die Luftströmung regelnden drehbaren Rost. Josef Watzek u. Julius Pollak, Bilin, Böhmen; Vertr.: F. H. Haase, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31c, Nr. 316547. Verstellbarer Formrahmen mit zweiteiligen, übereinander verschiebbaren Längsschienen. Alexander Opelt, Dresden, Albrechtstr. 9.

Kl. 49b, Nr. 316440. Rechts- und linksschneidende Blechschere mit nach beiden Seiten geschärften Schneiden. Wilhelm Göbel, Remscheid, Steinbergerstraße 16b.

Kl. 49b, Nr. 316446. Handlochstanze mit Bolzenabschneider. Paul Hammann, Vohwinkel.

Kl. 49e, Nr. 316420. Drehbare Zuschlaghammeranordnung mit in der Höhenrichtung verstellbarem Hammer. Hermann May, Halle a. S., Albert Schmidtstraße 5.

Kl. 49e, Nr. 316849. Zuschlaghammeranordnung, wobei der Hammer mittels Gewichts ausbalanciert aufgehängt ist und die Bewegung durch eine Bufferfeder unterstützt wird. Hermann May, Halle a. S., Albert Schmidtstr. 5.

30. September 1907. Kl. 10a, Nr. 317025. Aus einem Stück Blech gepreßte, betriebssichere Koksofen-Verschlußtür. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 27.

Kl. 24c, Nr. 317157. Gasreguliervorrichtung, namentlich für Gasfeuerung, bestehend aus einem hohlen, mit seitlichen Austrittsöffnungen versehenen Schamotteschieber. E. Schmatolla, Berlin, Hedemannstraße 12.

Kl. 49b, Nr. 317146. Kombinierte Schere und Stanze. Fa. Paul Ferd. Peddinghaus, Gevelsberg i. W.

Kl. 49b, Nr. 317235. Aufspanntisch für Gehrungsscheren mit verstellbarem Support und Gradeinteilung. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärfl's Nachfolger, München.

Kl. 49b, Nr. 317417. Winkel- und Fassoneisenschere mit umschaltbarem Exzenter für zwei oder mehr Messerschlitten. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärff's Nachfolger, München.

Kl. 49f, Nr. 317044. Transportable, regendicht hergestellte Feldschmiede mit einem auf der Ventilatorwelle angeordneten Elektromotor und einem eingebauten Regulierwiderstand. Fa. Alfred Fröhlich, Zivilingenieur, Köln-Zollstock.

Kl. 49f, Nr. 317214. Schmiedeherd, dessen eiserner Unterbau mit einem Zwischenboden versehen ist. Paul Fischer, Berlin, Eldenaerstr. 21.

7. Oktober 1907. Kl. 24f, Nr. 317899. Roststab mit wannenförmiger Aussparung auf der Oberseite. G. A. Newton und James Smalley, Liverpool; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

Kl. 24b, Nr. 317893. Abstreifrechen für Brechwalzen von Beschickungsvorrichtungen. Konstruktionsbureau Zwickau Seyboth, Baumann & Co., Zwickau i. S.

Kl. 31c, Nr. 317616. Miteinzuformender kegelförmiger Fassonstift mit entsprechender Hülse für Gießereiformkasten. Paul Grüner, Krefeld, Dießenerstraße 39.

Kl. 49b, Nr. 317929. Niederhaltvorrichtung für Tafelscheren mit einstellbaren Niederhaltstiften. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärffs Nachfolger, München.

Kl. 49b, Nr. 317936. Kreiskaltsäge zum Schneiden von Gußstahl mit Scheibe aus Schmiedeisen oder dergl. und Zahnring aus Schnelldrehstahl. Franz Sonnleithner, Stuttgart, Wilhelmstr. 14.

Kl. 49b, Nr. 318108. Blechschere mit im Obermesser angeordnetem Schlitz, in den der am Handhebel vorgesehene Druckstift unmittelbar eingreift. Carl Vitte, Augustastr. 75, August Vitte und Ludwig Vitte, Goldbergerstr. 7a, Hagen i. W.

Kl. 49e, Nr. 317850. Konzentrisch verstellbarer Federzuschlagschmiedehammer. O. Richter, Großenhain.

Kl. 49e, Nr. 317897. Durch Daumenantrieb betätigter Schwanzhammer. Hermann Conrads, Remscheid-Haddenbach 15, und Daniel Michel, Remscheid, Friedrichstr. 11.

Kl. 49f, Nr. 318060. Anordnung zum schnellen und zunderfreien Erwärmen von Schmiedestücken, gekennzeichnet durch einen mit einer regulierbaren Feuerung verbundenen Tiegel mit Salzfüllung. Simson & Co., Suhl.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49e, Nr. 181630, vom 2. Dezember 1905. Anhalter Hufeisenfabrik (Inhaber Werner Schultze) in Roßlau a. d. E. *Dampfhammer mit zwei übereinander liegenden Zylindern.*

Der besonders für Gesenkschmiedearbeiten bestimmte Hammer besitzt zwei übereinander angeordnete Zylinder *a* und *b*, von denen der obere das Heben und der untere das Niedergehen des Hammerbärs bewirkt. Der obere Zylinder *a* besitzt an seinem oberen Ende ein einstellbares Rückschlagventil *c* und an seinem unteren Ende ein einstellbares Ueberdruckventil *d*. Ersteres dient dazu, die Luft über dem Kolben *e* austreten zu lassen und dauernd aus dem Zylinder fernzuhalten, wodurch eine schädliche Abkühlung desselben verhindert wird; letzteres soll beim raschen Niedergehen des Kolbens eine zu große Kompression des unter dem Kolben *e* befindlichen Dampfes, der unter Umständen nicht genügend rasch ausströmen kann, verhüten.

Kl. 31c, Nr. 181581, vom 2. März 1905. Robert Samuel Logan in Montreal (Quebec, Kanada). *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stahlformguß verschiedener Härte mittels Einbringen von Härtemitteln — Mangan oder Kohlenstoff — in die Gußform.*

In die Gußform *a* wird auf einem verbrennbaren Einsatz *b* pulverförmiges Mangan *c* untergebracht, ferner wird in Löchern *d* des Ringes *e* eine aus Kohlenstoff, Sand und Melassewasser bestehende Masse eingebracht und außerdem die innere Oberfläche des Ringes *e* mit einer Masse, bestehend aus Mangan, pulverförmigem Koks und Melassewasser, angestrichen.

Beim Eingießen des Gußmetalles durch den Einguß *f* nimmt ersteres das lose Manganpulver mit sich und nimmt ferner aus den Einsätzen und der Anstrichmasse des Ringes *e* die Härtekörpermenge und Kohlenstoff auf, so daß eine gleichmäßige Härtung des äußeren Teiles des Gußstückes, im vorliegenden Falle des Laufkranzes, erreicht wird.

Kl. 10a, Nr. 181592, vom 29. Mai 1906. Hch. Fischer in Gelsenkirchen. *Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegten Gleitschlitten.*

In dem durch die Zugstange *a* auf und nieder bewegten Gleitschlitten *b* sind zwei nach unten gegen die Stampferstange *c* zu konvergierende und oben nach außen ausgeschweifte Schlitze *d* vorgesehen, in denen mittels Bolzen *e* die unten in einer die Stampferstange lose umschließenden Schelle *f* gelagerten einarmigen Klemmbackentraghebel *g* frei hängen. In der Bewegungsbahn der letzteren liegen obere und untere Anschläge *h* und *i*, welche die Klemmbackenhebel *g* oben spreizen und unten schließen.

Das Ein- und Ausrücken des Stampfers geschieht durch das Exzenter *k*, welches die unteren Anschläge *i* so weit zu spreizen vermag, daß sie mit den Hebeln *g* nicht mehr in Berührung kommen.

Oesterreichische Patente.

Nr. 23796. Elektrostahl, Ges. m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Verfahren zur Desoxydation von Flußeisen, Flußstahl und dergleichen.*

Nach einem beliebigen Verfahren hergestelltes Flußeisen oder Flußstahl wird in einem Ofen, insbesondere in einem elektrischen, bis etwas über seiner Erstarrungstemperatur abkühlen gelassen, nachdem das Eisen mit einer eisenfreien indifferenten Schlacke aus Kalk, Sand oder dergleichen bedeckt worden ist.

Diese Abkühlung soll die Wirkung haben, daß sich im Eisenbade befindliche Sauerstoffverbindungen, insbesondere Eisenoxydul, sehr schnell ausscheiden und in die Schlacke gehen. Aus dieser werden sie durch Reduktionsmittel, wie Holz-, Kohlen- oder Koksklein oder Kalziumkarbid, reduziert. Nach beendeter Reinigung wird das Eisenbad auf Gießtemperatur gebracht und fertiggemacht. Es soll dann beim Gießen keine Blasen bilden.

Sämtliche Teile des Verfahrens (Reinigen, Abkühlen, Fertigmachen) können auch in einem einzigen Ofen ausgeführt werden.

Französische Patente.

Nr. 367884. Walther Henry Webb, William George Brettel und Alexander John Adamson in Liverpool. *Verfahren der Vorbehandlung von Gebläseluft für metallurgische Oefen.*

Von der Beobachtung ausgehend, daß die Temperatur und Feuchtigkeit der Gebläse- oder Verbrennungsluft auf den Ofengang von wesentlichem Einfluß ist und letzterer nur dann ein regelmäßiger sein kann, wenn Temperatur und Feuchtigkeit sich gleichbleiben, soll die Gebläseluft, bevor sie in den Ofen eintritt, durch eine Kammer geleitet werden, die mit einem Füllstoff von großer Oberfläche, z. B. Reisigholz, angefüllt ist. Dieser soll durch eine Flüssigkeit (Wasser) ständig feucht gehalten werden, deren Temperatur je nach den Witterungsverhältnissen geregelt, d. h. im Winter erwärmt und im Sommer gekühlt wird, um so den durchgetriebenen Wind stetig auf einem gleichbleibenden Wärme- und Feuchtigkeitsgrad zu halten.

Nr. 368598. Montague Moore in Melbourne und Thomas James Heskett in Brunswick, Australien. *Direkte Eisen- und Stahlgewinnung.*

Die in einem beliebigen vorgängigen Verfahren zu Eisenschwamm reduzierten Erze werden in einem besonderen Ofen unter einer Decke von Schlacke eingeschmolzen. Erfinder wollen gefunden haben, daß hierbei durch die Ferriverbindungen der Schlackendecke große Verluste an Eisen eintreten, da eine ferrihaltige Schlacke unter Reduktion zu Ferroverbindungen das metallische Eisen zu oxydieren vermag, selbst aber wieder durch die Flammengase in Ferriverbindungen rückverwandelt werden.

Sie schlagen deshalb vor, der Schlackendecke von Zeit zu Zeit so viel Reduktionsstoffe, insbesondere Kohlenstoff oder Briketts aus Eisen und Kohle, zuzusetzen, daß alle Ferriverbindungen zu Ferroverbindungen, die ohne schädliche Einwirkung auf das metallische Eisen sind, reduziert werden und auch als solche in der Schlacke verbleiben.

Nr. 369251. Von Louis Alexander David. *Verfahren der direkten Eisen- und Stahlgewinnung aus Eisenpyriten.*

Die Pyrite, kupferhaltige nach der Extraktion des Kupfers, werden in einem elektrischen Ofen bei hoher Temperatur geschmolzen und einem trockenen Luftstrom ausgesetzt; hierbei soll eine Umsetzung nach der Gleichung $Fe\,S_2 + 4\,O = Fe + 2\,SO_2$ erfolgen. Das Eisen sinkt in dem flüssigen Bade unter und wird so der oxydierenden Wirkung der Luft entzogen. Zur Unterstützung der Oxydation des Schwefels können dem Bade Eisenoxyde zugesetzt werden. Auch kann bei kieselsäurehaltigen Pyriten Gips zugeschlagen werden, der bei der hohen Temperatur zersetzt wird und mit der Kieselsäure ein Silikat bildet. Das gewonnene Eisen soll in einem zweiten elektrischen Ofen von seinen Unreinheiten befreit und zu Stahl oder besonderen Eisenlegierungen verarbeitet werden. Die im ersten Ofen erzeugte schweflige Säure wird auf Schwefelsäure weiter verarbeitet, wobei ihre hohe Wärme zur Konzentrierung der rohen Säure benutzt werden soll.

Nr. 371098, vom 5. November 1906. William Speirs Simpson in London. *Verfahren zum Zementieren von Eisen und Stahl.*

Die zu zementierenden Teile des Gegenstandes werden mit einer Paste überzogen, die aus Kohle und Zucker oder Melasse besteht, die übrigen Teile mit einer Schicht von feuerfestem Ton oder sonstigem kohlenstofffreiem Material. Nach dem Trocknen dieser Deckschichten wird der Gegenstand in ein Bad von geschmolzenem Metall, z. B. Gußeisen, eingetaucht und hierin so lange belassen, bis die Kohlenstoffaufnahme in beabsichtigter Menge stattgefunden hat. Infolge der hohen Temperatur und der Abwesenheit von oxydierenden Substanzen soll die Zementierung sehr schnell und gleichmäßig verlaufen.

Britische Patente.

Nr. 387 vom Jahre 1907. Horace Worth Lash in Cleveland, Ohio, V. St. A. *Direkte Eisengewinnung aus Eisenerzen.*

Kleinkörnige oxydische Eisenerze werden mit gleichfalls möglichst fein zerkleinertem Roheisen, kohlenstoffhaltigem Material (Kokspulver) und Flußmittel gut vermengt und in einem Herdofen niedergeschmolzen. Bezüglich des verwendeten Roheisens ist Sorge zu tragen, daß es reich an Kohlenstoff, Silizium, Phosphor, Mangan oder dergleichen ist. Diese sowie der beigefügte Kohlenstoff, welcher sich fortgesetzt im Eisen löst, wirken reduzierend auf die Eisenoxyde. Das erhaltene Eisen wird nach beendeter Reduktion fertiggemacht und zu Blöcken oder dergleichen vergossen.

Nr. 5030, v. J. 1906. Henry William Coupe Annable in Battersea, England. *Verfahren der Darstellung von kohlenstoffarmem Ferrochrom.*

Als Ausgangsmaterial wird ein Chromeisenerz (Chromit) benutzt, welches durch Aufbereitung gereinigt und an Eisen und Chrom angereichert wird. Das Erz wird dann mit Kohlenstoff (Anthrazit) in für die Reduktion der Oxyde genügender Menge gemischt und diese durch Erhitzen der Masse zu Metall reduziert. Das so erhaltene Chromeisen muß nun von dem noch vorhandenen Kohlenstoff befreit werden. Es wird zerkleinert, mit reinem Eisenoxyd und einem Flußmittel (Kryolith, Borax, Flußspat, Glas) vermischt und in einem feuerfesten Gefäße über einer Schicht Eisenoxyd geschmolzen. Hierbei sickern die Metalle durch das Eisenoxyd und dieses reißt den noch vorhandenen Kohlenstoff unter entsprechender Reduzierung an sich, so daß sich schließlich reines kohlenstofffreies Chromeisen auf dem Boden des Schmelzbehälters vorfindet. Das Verfahren kann auch dadurch vereinfacht werden, daß beide Teile zu einer einzigen Operation vereinigt werden.

Nr. 10881, v. J. 1905. Claude Vautin in London. *Gewinnung von Metallen aus ihren Oxyden und dergl. unter Benutzung von Reduktionsmetallen.*

Als Reduktionsmetalle werden die Silizide oder Boride des Aluminiums oder Magnesiums vorgeschlagen, die eine wesentlich günstigere Ausbeute als die genannten Metalle allein ergeben sollen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten Januar-September 1907.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	6 441 919	2 962 026
Manganerze (237h)	287 187	2 648
Roheisen (777)	316 438	220 959
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a, 843b)	131 633	84 403
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778a u. b, 779a u. b, 783e)	1 910	35 097
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a u. b)	583	9 259
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782a, 783a—d)	4 579	2 900
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a u. b, 782b, 783f u. g.)	7 628	45 486
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	5 913	161 341
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⊓-Eisen) (785a)	1 671	311 710
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785b)	4 744	32 193
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785c)	4 515	71 044
Band-, Reifeisen (785d)	2 525	62 883
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785e)	19 564	147 949
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786a)	17 803	129 990
Feinbleche: wie vor. (786b u. c)	8 045	61 790
Verzinnte Bleche (788a)	32 754	308
Verzinkte Bleche (788b)	16	8 810
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788c)	117	2 445
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789a u. b, 790)	131	12 262
Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e)	6 842	228 776
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a u. b)	150	2 430
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)	7 011	87 100
Eisenbahnschienen (796a u. b)	387	311 878
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796c u. d)	115	166 355
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	503	55 813
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798a—d, 799a—f)	6 124	96 653
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799g)	3 350	22 265
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800a u. b)	633	21 582
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806a—c, 807)	880	5 215
Landwirtschaftliche Geräte (808a u. b, 809, 810, 811a u. b, 816a u. b)	854	27 543
Werkzeuge (812a u. b, 813a—e, 814a u. b, 815a—d, 836a)	1 228	12 312
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820a)	80	7 735
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821a u. b, 824a)	186	8 052
Schrauben, Niete usw. (820b u. c, 825e)	1 214	11 724
Achsen und Achsenteile (822, 823a u. b)	86	1 345
Wagenfedern (824b)	108	968
Drahtseile (825a)	169	3 294
Andere Drahtwaren (825b—d)	324	21 143
Drahtstifte (825f, 826a u. b, 827)	1 927	51 119
Haus- und Küchengeräte (828b u. c)	441	23 103
Ketten (829a u. b, 830)	3 552	2 556
Feine Messer, feine Scheren usw. (836b u. c)	82	3 247
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841a—c)	145	2 516
Alle übrigen Eisenwaren (816c u. d—819, 828a, 832—835, 836d u. e—840, 842)	1 753	87 155
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	526
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801a—d, 802—805)	1 350	16 646
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar-September 1907	600 063	2 569 880
Maschinen „ „ „ „ „	72 713	242 849
Summe	672 776	2 812 729
Januar-September 1906: Eisen und Eisenwaren	443 795	2 728 729
Maschinen	65 075	211 913
Summe	508 870	2 940 642

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Frankreichs Roheisenerzeugung im ersten Halbjahre 1907.

Nach den statistischen Zusammenstellungen des „Comité des Forges de France"* betrug die Roheisenerzeugung der französischen Hochofenwerke in den ersten sechs Monaten des Jahres 1907 insgesamt 1 797 843 t gegen 1 573 504 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 1 499 802 t in der ersten Hälfte des Jahres 1905. Das bedeutet gegen das letzte Jahr eine Zunahme von 14 % und gegen 1905 sogar eine Steigerung von 20 %. Von der zuerst genannten Ziffer entfallen auf Gießereiroheisen 225 564 t, auf Gußwaren erster Schmelzung 62 569 t, auf Frischereiroheisen 323 065 t, auf Bessemerroheisen 67 150 t, auf Thomasroheisen 1 021 029 t und auf Spezialroheisen 98 466 t.

Die Verteilung der Erzeugung auf die verschiedenen Bezirke ergibt sich aus folgender Tabelle:

Bezirk	1907 t	%	1906 t	%
Meurthe-et-Moselle	1 240 758	69	1 090 554	69,3
Nord	227 980	12,7	196 315	12,5
Loire und Midi . .	106 238	5,9	79 032	5
Centre und Ouest .	100 074	5,5	80 003	5,1
Süd-Ouest	68 244	3,8	65 085	4,1
Aveyron, Ariège .	30 502	1,7	38 096	2,4
Champagne, Comté	24 047	1,4	24 419	1,6
insgesamt	1 797 843	100	1 573 504	100

Großbritanniens Bergwerks- u. Koksindustrie im Jahre 1906.

In Ergänzung unserer früheren Mitteilungen** entnehmen wir dem jüngst erschienenen Berichte des „Home Office"*** die nachstehenden Angaben über das Ergebnis der britischen Bergwerksindustrie im verflossenen Jahre. Es wurden

an	gefördert bezw. hergestellt t	im Werte von £
Kohlen	255 084 710	91 529 266
England	177 793 020	61 256 742
Wales	38 596 282	17 963 096
Schottland	38 600 247	12 267 765
Irland	95 161	41 663
Koks	19 605 270	12 549 116
England	17 313 332	11 079 328
Wales	974 670	691 544
Schottland	1 192 119	670 032
Irland	120 012	102 922
Insel Man	5 137	5 290
Briketts	1 587 432	899 046
Eisenerz	15 748 412	4 085 428
England	14 718 882	3 685 139
Wales	11 801	5 644
Schottland	889 364	374 494
Irland	128 365	20 131
Schwefelkies	11 318	4 953
Manganerz	23 126	22 983
Wolframerz	275	19 775

Für die Koksherstellung waren 35 969 120 t, für die Brikettbereitung 1 421 935 t Kohlen erforderlich.

* „Bulletin" No. 2709.

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 23 S. 816.

*** „Mines and Quarries: General Report and Statistics for 1906. Part. III."

Ausgeführt wurden von den oben genannten Mengen:

	t		£
an Kohlen	56 489 367	im Werte von	30 069 307
„ Koks	828 268	„ „ „	593 785
„ Briketts	1 399 244	„ „ „	841 199
„ Eisenerz	13 984	„ „ „	20 042

Vergleicht man diese Ziffern mit den Ergebnissen des Jahres 1905,* so zeigt sich, daß die Kohlenförderung um 15 177 711 t, die Koksherstellung um 1 278 678 t, die Brikettfabrikation um 298 333 t, die Eisenerzgewinnung um 924 258 t und die Ausbeute an Manganerz um 8420 t gestiegen ist, während bei Schwefelkies ein Rückgang um 1063 t verzeichnet werden muß. — In der Ausfuhr läßt sich eine Zunahme nachweisen von 8 253 033 t für Kohlen, 41 772 t für Koks und 273 054 t für Briketts; dagegen hat die Ausfuhr von Eisenerzen um 390 t nachgelassen, obwohl ihr Wert um 274 £ höher war als im Vorjahre.

Wieviel Koksöfen die Vereinigten Königreiche im letzten Jahre aufzuweisen hatten und wie sie sich auf die bekannten Systeme verteilten, läßt die folgende Zusammenstellung ** erkennen:

System der Oefen	in England	in Wales	in Schottland	zusammen
Bienenkorböfen . .	22 040	427	987	23 454
Simon-Carvés-Oefen .	808	—	—	808
Semet-Solvay-Oefen .	459	61	150	670
Coppée-Oefen . . .	1 190	1094	24	2 308
Bauer-Oefen	12	—	40	52
Koppers-Oefen . . .	108	—	—	108
Otto-Hilgenstock-Oef.	616	57	95	768
Sonstige Oefen . . .	1 282	254	24	1 560
insgesamt	26 515	1893	1320	29 728

Von den 257 Koksanstalten, auf die sich die Statistik erstreckt, waren 51 mit Vorrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im September 1907.***

	September 1907	August 1907
I. Erzeugung aller Hochöfen:	t	t
insgesamt	2 218 423	2 286 417
arbeitstäglich . . .	73 947	73 755
II. Anteil der Stahlwerke-Gesellschaften:		
insgesamt	1 439 827	1 468 816
davon Ferromangan und Spiegeleisen	30 754	24 075
	am 1. Okt.	am 1. Sept
III. Zahl der Hochöfen . .	396	394
davon im Feuer . . .	333	329 †
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	t 519 573	t 515 892 †

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 22 S. 1403.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 23 S. 1463.

*** „The Iron Age" 1907, 10. Oktober, S. 1016.

† „The Iron Age" bringt in der jetzt vorliegenden Zusammenstellung einige von den früheren abweichende Ziffern; daraus erklären sich die Unterschiede gegenüber unseren letzten Angaben (Nr. 40 S. 1430).

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes.

In der am 7. Oktober d. J. abgehaltenen Versammlung* erstattete Geheimer Bergrat Professor Dr. H. Wedding einen kurzen Bericht über

die Schmelzungen von Chrom-Nickel-Eisenlegierungen.

Der Vortragende führte folgendes aus:

Unser Verein hatte auf Veranlassung des Ausschusses für die Eisennickellegierungen und Befürwortung des Technischen Ausschusses beschlossen, nach Abschluß der Untersuchungen des Einflusses von Mangan auf die Eisennickellegierungen, die Untersuchungen des Einflusses von Chrom auf solche Legierungen aufzunehmen und zu diesem Zwecke 1. solche Legierungen, welche in den Handel kommen, zu beziehen und 2. in gewohnter Weise Schmelzversuche anzustellen.

In den Handel kommende Legierungen, welche analysiert und auf ihre physikalischen Eigenschaften in dem Königlichen Materialprüfungsamt untersucht werden sollen, sind mit großer Bereitwilligkeit unentgeltlich von der Bismarckhütte in Oberschlesien, von Fried. Krupp A.-G. in Essen und von der Bergischen Stahlindustrie in Remscheid geliefert worden, denen hierdurch der beste Dank des Vereins ausgesprochen werden möge. Die Schmelzversuche sind im August d. J. von Hrn. Prof. Rudeloff und mir in Altena und Remscheid ausgeführt worden.

Was zuerst die verwendeten Rohstoffe anbelangt, so wurden sie im möglichsten Anschlusse an die früheren Schmelzungen gewählt:

1. Nickel von Basse & Selve mit 98,13 % Ni und 0,43 % Fe, bei allen Schmelzungen verwendet.

2. a) Eisen von Fried. Krupp mit 99,710 % Fe, 0,070 % C und 0,039 % Ni und Co, in Altena verwendet. Fried. Krupp hatte, da die früher unentgeltlich gelieferten Mengen zu Ende gegangen waren, bereitwillig neue Mengen geliefert, deren Analyse voraussichtlich mit der der früheren übereinstimmen wird.

b) Schweißeisen aus Schweden, im Lancashire-Frischprozeß hergestellt (Marke Steinbock) mit 0,5 % C, 0,034 % Mn, Spur Si, 0,008 bis 0,013 % P, kein S und Cu, in Remscheid verwendet.

3. a) Stahl von Fried. Krupp mit 2,330 % C, 0,031 % Ni und Co, in Altena verwendet;

b) Stahl durch Einschmelzen schwedischen Eisens im Martinofen erhalten, mit 0,72 % C, in Remscheid verwendet.

4. Chrom von Goldschmidt in Essen geliefert mit 98 bis 99 % Cr, 0,5 % Fe, 0,3 % Si, 0,3 % Al, nach dem Thermitverfahren hergestellt, bei allen Schmelzungen verwendet.

Die Schmelzungen in Altena. Bevor mit den eigentlichen Schmelzungen vorgegangen wurde, mußte der Einfluß der Tiegel geprüft werden. Es standen zur Verfügung stark gebrannte, gekaufte Graphittiegel, welche teils mit Schamottefutter versehen waren, teils an Ort und Stelle mit Teermagnesiamasse, welche von Spaeter in Koblenz bezogen war, versehen wurden. Die Teermagnesiamasse war zuerst von Hand eingebracht worden, war aber zu weich und löste sich von der Tiegelwandung ab, wenn der Tiegel nicht gleichzeitig mit den Metallstücken gefüllt wurde. Man wandte daher zum Pressen einen hölzernen, mit Petroleum abgeriebenen Holzmönch an; dann hielt das Futter ausgezeichnet.

Es wurden zuerst Versuchsproben gemacht, die eine mit Nr. 22 der nachstehenden Tabelle 1, also mit Einsatz ohne Kohlenstoff, die andere mit Nr. 20 und 23, also mit Einsatz mit Kohlenstoffgehalt. Es zeigte sich, daß die Proben im Tiegel mit Schamottefutter Silizium aufnahmen und 0,12 % davon aufwiesen, wogegen sowohl im Tiegel mit Schamottefutter als auch in dem mit Teermagnesiafutter eine Kohlenstoffaufnahme oder Kohlenstoffzunahme nicht nachzuweisen war. Es wurde daher beschlossen, das mit dem Mönch eingestampfte Kohlenstoffmagnesiafutter für alle Schmelzungen anzuwenden.

Als Schlackendecke zur Absperrung der Luft wurde gepulvertes Glas angewendet. Der Versuch, die

Tabelle 1.

Lfde. Nr.	Geforderter Gehalt an Nickel %	Chrom %	Kohlenstoff %	Gehalt des Einsatzes an Nickel kg	Chrom kg	Kohlenstoff kg	Einwage Nickel kg	Chrom kg	Eisen kg	Stahl kg
1		0,5			0,100			0,102	19,083	
2		1,0	0	0,8	0,200	0	0,815	0,204	18,981	—
3		1,5			0,300			0,306	18,879	
4		0,5			0,100			0,102	16,943	2,140
5	4	1,0	0,25	0,8	0,200	0,050	0,815	0,204	16,841	2,140
6		1,5			0,300			0,306	16,739	2,140
7		0,5			0,100			0,102	14,803	4,280
8		1,0	0,5	0,8	0,200	0,100	0,815	0,204	14,701	4,280
9		1,5			0,300			0,306	14,599	4,280
10			0			0			18,166	—
11	8	1,0	0,25	1,6	0,200	0,050	1,630	0,204	16,026	2,140
12			0,5			0,100			13,886	4,280
13			0			0			17,351	—
14	12	1,0	0,25	2,4	0,200	0,050	2,445	0,204	15,211	2,140
15			0,5			0,100			13,071	4,280
16			0			0			16,128	—
17	18	1,0	0,25	3,6	0,200	0,050	3,668	0,204	13,988	2,140
18			0,5			0,100			11,848	4,280
19			0			0			15,313	—
20	22	1,0	0,25	4,4	0,200	0,050	4,483	0,204	13,173	2,140
21			0,5			0,100			11,033	4,280
22			0			0			13,683	—
23	30	1,0	0,25	6,0	0,200	0,050	6,113	0,204	11,543	2,140
24			0,5			0,100			0,403	4,280

* Vergl. „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes", 1907, Sitzungsberichte.

Tabelle 2.

Nr.	Geforderter Gehalt an			Einwage				Zeiten			Flüssigkeitsgrad	Lunkern	Steigen	Sprühen	Rauchen	Beobachtung an den Tiegeln. Anfressen
	Ni %	Cr %	C %	Nickel kg	Chrom kg	Eisen kg	Stahl kg	Einsatz	Flüssig	Ausguß						
1	30	0	0	6,0	—	14,0	—	16. 8. 07	6^{00}	7^{38}	sehr gut	stark	—	zuletzt	stark	gering
2	30	0	0,25	6,0	—	7,05	6,95		5^{45}	7^{25}	gut	—	—	schwach	—	stark
3	30	0,5	0	6,0	0,1	13,90	—		2 Tiegel 6^{00}, 1 " 6^{15}	7^{42}	schlecht	—	—	—	—	sehr gering
4	30	0,5	0,25	6,0	0,1	6,95	6,95	3^{10}	5^{45}	7^{30}	sehr schlecht	—	stark	ziemlich stark	—	gering
5	35	0	0	7,0		13,0	—		6^{00}	7^{45}	gut	schwach	—	stark	sehr stark	stark
6	35	0	0,25	7,0	—	6,05	6,95		5^{45}	7^{35}	sehr gut	—	schwach	schwach	—	sehr gering
7	35	0,5	0	7,0	0,1	12,9	—	17. 8. 07	2 Tiegel 8^{00}, 1 " 8^{30}	9^{38}	sehr gut	schwach	—	schwach	stark	mittelstark
8	35	0,5	0,25	7,0	0,1	5,95	6,95		7^{50}	9^{22}	gut	—	schwach	stark	sehr stark	gering
9	40	0	0	8,0	—	12,0	—	5^{30}	8^{00}	9^{43}	sehr gut	—	sehr stark	stark	stark	sehr gering
10	40	0	0,25	8,0	—	5,05	6,95		7^{50}	9^{29}	gut		still	schwach	schwach	schwach
11	40	0,5	0	8,0	0,1	11,90	—		2 Tiegel 8^{30}, 1 " 8^{10}	9^{48}	mittelmäßig	stark	—	mäßig	sehr schwach	sehr schwach
12	40	0,5	0,25	8,0	0,1	4,95	6,95		7^{50}	9^{35}	schlecht	stark	—	schwach	schwach	schwach

Schlacke durch Zusatz von Kalk und Flußspat dünnflüssiger zu machen, mißlang vollständig. Der Tiegel wurde in diesem Falle stets an den Schlackenkanten durchgefressen. Als Desoxydationsmittel wurden, wie bei den früheren Schmelzungen, Zuschläge von Magnesium und Aluminium mit feinem Nickeldraht an einer dünnen Eisenstange befestigt vor dem Ausheben nach vollkommener Schmelzung eingeführt, angewendet. Die Schmelzungen fanden in einem Windofen mit Koks statt und dauerten anfangs fünf, nach ausreichender Erwärmung der Oefen reichlich drei Stunden. Die Zusammensetzung der Schmelzungen ist aus der nachstehenden Tabelle 1 ersichtlich:

Man ersieht, daß Nickelgehalte von 4, 8, 12, 18, 22 und 30 %, Chromgehalte von 0,5, 1,0, 1,5 % und Kohlenstoffgehalte von 0, 0,25 und 0,5 % angestrebt worden sind.

Die Schmelzungen in Remscheid. Es war ursprünglich angenommen worden, daß man in Remscheid das Material geschmolzen aus dem Martinofen entnehmen, im Tiegel mit den wünschenswerten Zusätzen von Nickel, Chrom usw. versehen und dann nochmals durchschmelzen könne. Dies erwies sich als unausführbar wegen der großen Entfernung zwischen Martin- und Tiegelhütte. Man war daher wieder auf Tiegelschmelzung angewiesen.

Auf Vorschlag der dortigen Herren wurde allerdings davon Abstand genommen, diese Proben wie in Altena vorzunehmen. Es wurden vielmehr nur die Schmelzungen mit 30 % Nickel wiederholt, dann aber Schmelzungen mit 35 und 40 % Nickel ausgeführt, welche gerade für Automobilteile von großer Bedeutung sind. Die folgende Tabelle 2 zeigt wieder die angestrebte Zusammensetzung des Schmelzproduktes mit 30, 35 und 40 % Nickel, 0 und 0,5 % Chrom und 0 und 0,25 % Kohlenstoff, gleichzeitig das Verhalten dieser Proben beim Schmelzen und Gießen.

Die in Remscheid für Werkzeugstahlschmelzung verwendeten Tiegel werden mechanisch in Pressen hergestellt. Der Versuch, die nach oben zusammengezogenen Tiegel am weitesten Teile abzuschneiden und dann mit Teermagnesia zu füttern, mißlang. Die Tiegel hielten im Ofen nicht. Es wurden daher die ungefütterten Tiegel benutzt. Der dadurch voraussichtlich in die Schmelzung übergegangene Siliziumgehalt muß daher in den Kauf genommen und bei der Beurteilung der Erzeugnisse berücksichtigt werden. Nachdem die Tiegel ausgehoben waren, wurde jedesmal der Inhalt von dreien in einen zusammengegossen, vorher jedoch jedem Tiegel ein Zusatz von 5 bis 6 g Aluminium gegeben, dann der Gesamtinhalt in die Form gegossen. Die Zusammensetzung dieser Schmelzungen ist aus Tabelle 2 ersichtlich.

Da stets 18 Tiegel in den Ofen — einen unter der Ofensohle liegenden mit Gas geheizten dreiteiligen Kanalofen — eingesetzt und zu dreien zusammengegossen wurden, so konnten die 12 Schmelzungen in zwei Hitzen ausgeführt werden.

Der elektrische Ofen in Remscheid-Hasten. Zum Schluß wurde der elektrische Schmelzofen nach dem System Héroult in Remscheid-Hasten besichtigt, um festzustellen, ob er für künftige Schmelzungen für unsere Zwecke in Betracht genommen werden könne. Der Ofen ist für etwa 1½ t Einsatz eingerichtet. Da man darin nahezu chemisch reines Eisen darstellen kann, so würde die Benutzung sehr wohl angängig sein. Man müßte mit den niedrigsten Mengen der zu prüfenden Zusätze beginnen, jedesmal die nötigen Mengen der Legierung auskippen und so bis zu den höchsten Gehalten fortfahren. Selbstverständlich müßte der Ofenherd vorher von allen darin geschmolzenen anderen Stoffen befreit sein. — Der Ausschuß wird diese Frage weiter prüfen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 24. September d. J. unter dem Vorsitz von Ministerialdirektor Wichert abgehaltenen Versammlung hielt Regierungsbaumeister J. Zillgen einen höchst eingehenden, mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag über das Thema: „Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe“.

Die Versuchsfahrten der Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen in den Jahren 1901 bis 1904 auf der Strecke Marienfelde—Zossen und insbesondere auch diejenigen der Preußischen Staatsbahnverwaltung haben gezeigt, daß es unbedenklich ist, mit unseren Betriebsmitteln weit höhere Geschwindigkeiten anzustreben, als sie bis dahin seitens der Aufsichtsbehörde zugelassen wurden. So ist denn auch in der neuen Bau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands die Geschwindigkeitsgrenze der Fahrzeuge auf Hauptbahnen von 90 km in der Stunde auf 100 km erhöht. Noch höhere Geschwindigkeiten sind zulässig, falls die Aufsichtsbehörde zustimmt. Es dürfte daher angemessen sein zu untersuchen, auf welche Weise die Verbesserung der Betriebsmittel anzustreben ist, und welche Aufgaben zu lösen sind, um eine Fahrzeitverkürzung zu erreichen. Der Vortragende beschränkte sich in seinen Untersuchungen auf die Fahrten der schnellsten Züge und kam zu folgenden Kriterien für den Entwurf einer Lokomotive, die einem schnelleren Verkehr der Züge genügen soll:

Die Lokomotive muß eine fünfachsige Maschine sein mit möglichst zugespitzten und abgerundeten Außenflächen, deren Triebradgewicht zur Erreichung schnelleren Anfahrens und Vermeidung einer sechsten Achse auf 18 Tonnen festzusetzen ist. Um die Anfahrbeschleunigung nicht durch ein zu großes Lokomotivgewicht wieder stark zu vermindern, ist es notwendig, die Lokomotive als Heißdampfmaschine zu entwerfen. Mit Rücksicht auf eine Leistungssteigerung bei großen Geschwindigkeiten und auf Steigungen ist der Kessel auf 175 qm Dampferzeugungsfläche und rund 55 qm Ueberhitzungsfläche zu vergrößern. Der Rost muß rund 3 qm groß sein. Die Lokomotive darf keine Gegengewichte haben; der Massenausgleich muß durch Vierzylinder-Anordnung ein möglichst vollkommener sein. Die Ueberhitzung ist so weit als möglich zu treiben, und daher ist einfache Dampfdehnung der zweistufigen vorzuziehen.*

* Der Vortrag erscheint demnächst im Wortlaut in „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen“, Berlin SW., Lindenstr. 80.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Die anläßlich des X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages in Eisenach erschienene Sondernummer der Zeitschrift „Glückauf“ enthält eine Abhandlung von Berginspektor Dobbelstein in Hannover,* betitelt:

Wirtschaftliche und technische Mitteilungen über den Wietzer Erdölbezirk,

der wir nachstehendes entnehmen: In volkswirtschaftlicher Hinsicht ist von der Wietzer Erdölindustrie in erster Linie hervorzuheben, daß der schon lange als wünschenswert empfundene Zusammenschluß der vielen größeren und kleineren Gesellschaften eingeleitet worden ist. Vor allem hat die Internationale Bohrgesellschaft zu Erkelenz in Verbindung mit dem Schaaffhausenschen Bankverein in Köln eine Reihe von Erdölbetrieben, darunter die größten bis jetzt vorhandenen, aufgekauft bezw. sich einen so entscheidenden Einfluß darauf gesichert, daß auch bei dem formellen Fortbestehen dieser Gesellschaften, die unter dem Namen „Deutsche Mineralölgesellschaft“ zusammengetreten sind, die Betriebsleitung ganz in den Händen der Internationalen Bohrgesellschaft liegt. In gleicher Weise hat die Deutsche Tiefbohrgesellschaft die Aktiengesellschaft „Vereinigte Norddeutsche Mineralölwerke A.-G. in Berlin“ gebildet.

Einen andern Weg zur Vergrößerung ihres Anteils an der Wietzer Erdölproduktion hat die Aktiengesellschaft für Erdölgewinnung Celle-Wietze zu Hannover eingeschlagen, indem sie Teile ihrer Erdölterrains an andere Gesellschaften unter der Bedingung abgegeben hat, daß eine gewisse Menge der Produktion aus diesem Gelände zu festen Preisen an ihre Raffinerie in Wietze, übrigens die einzige am Orte, abgeliefert werden muß. Daneben bestehen eine Anzahl selbständiger Gesellschaften. Heute sind im ganzen 17 produzierende und 14 im Aufschluß befindliche Werke vorhanden. Die Produktion sämtlicher Erdölbetriebe im Wietzer Bezirk betrug:

1904	1905	1906	I. Halbjahr 1907
t	t	t	t
66 195	56 078	57 788	34 663

Die drei Jahresförderungen stellten einen Wert von 4 311 918, 3 847 923 und 3 767 261 ℳ dar.

Der Rückgang in der Förderung der beiden letztverflossenen Jahre ist einesteils darauf zurückzuführen, daß infolge der damals in Kraft tretenden Handelsverträge der Markt für deutsche Rohöle sehr beunruhigt wurde und die Raffinerien mit Einkäufen sehr zurückhielten, um die Wirkung dieser Verträge auf den Markt abzuwarten. Erst das Eingreifen der neugegründeten Vacuum Oil Company in Hamburg, welche der Standard Oil Company nahe steht, brachte neue Bewegung in den Oelmarkt und bewirkte, daß dem Verschwinden der Riesenvorräte entsprechend die Preise aller in Betracht kommenden Raffinerien wieder anzogen. Der Verkaufspreis für Oel war seinerzeit auf 55 ℳ und darunter gesunken, während jetzt loco Wietze 75 bis 80 ℳ f. d. Tonne bezahlt werden.

Ein weiterer Grund für den Rückgang der Erdölproduktion lag darin, daß die Bohrtürme aus dem Gebiet von Wietze und der Provinz Hannover überhaupt zurückgezogen wurden, um mit ihnen während der kurzen von der lex Gamp gewährten Frist in den anderen Bergbaubezirken die Schlagkreise der Steinkohlen- und Kalisalzmutungen abzubohren. Die Folge davon war ein Stillstand bezw. ein Rückgang der Förderung, der übrigens im Jahre 1907, wie der Ausweis des ersten Halbjahres zeigt, glücklich überwunden ist. In diesem Jahre ist eine Förderung von rund 70 000 t zu erwarten, wodurch die bis dahin höchste Förderung um rund 4000 t überholt werden dürfte. Die hie und da rege gewordene Besorgnis, daß die rasch entwickelte Wietzer Industrie nach kurzer Blüte welken würde, ist demnach vorerst noch nicht begründet.

Das Erdölgebiet von Wietze zieht sich in einer nordwestlichen Längserstreckung von 6 km und einer Breitenausdehnung von 1 bis 1,5 km an dem Flüß-

* „Glückauf“ 1907, 7. September, S. 1171.

chen gleichen Namens bis zu seiner Mündung in die Aller hin. Es wird von der Staatsbahnstrecke Celle—Schwarmstedt, sowie einer Querbahn der Linien Hannover — Lehrte — Hamburg und Hannover — Soltau — Buchholz durchschnitten, die erst infolge des Anwachsens der Erdölförderung erbaut und im Oktober 1903 eröffnet wurde. Eine sichere Begrenzung des Gebietes ist zurzeit noch nicht angängig, weil neue Funde die Grenzen stets weiter, insbesondere in der Längsrichtung ausdehnen. Dabei nimmt die Produktion im Herzen des Gebietes auf der sogenannten Teufelsinsel in Wietze nicht wesentlich ab.

Die geologischen Verhältnisse des Wietzer Erdölvorkommens sind insofern ungeklärt, als der Ursprung des Erdöls noch unbekannt ist. Die zahlreichen Bohrungen haben zwar die Deckschichten bis auf mehrere 100 m Tiefe erschlossen, sie haben nachgewiesen, daß sich das Erdöl bis zu den erreichten Teufen (das tiefste, übrigens nicht fündige Bohrloch hat 603 m) nicht in größeren oder kleineren Seen oder Hohlräumen findet, sondern in Sandschichten bezw. Sandsteinbänken auftritt. Woher und aus welchen Teufen es aber stammt, ist noch nicht festgestellt. Man muß annehmen, daß es aus großer Tiefe infolge seines eigenen Gasdruckes und der Kapillarwirkung auf einem Spaltensystem hochsteigt, welches die durch dieses Gebiet in nordwestlicher Richtung streichende Allertalverwerfung begleitet. Diese Verwerfung verläuft im sogenannten herzynischen Streichen südlich der unteren Wietze und unterhalb der Wietzemündung der Aller parallel. In der Mitte des Dorfes Wietze wird dieses Spaltensystem von einer jüngeren Verwerfung rechtwinklig durchkreuzt. Hier liegt der eine Hauptfundpunkt für Erdöl, die schon genannte Teufelsinsel.

Das aufsteigende Erdöl dringt in die Sand- und Sandsteinbänke ein, aus denen die produzierenden Bohrlöcher schöpfen. Zum Teil steigt es auf den Spalten auch bis zur Tagesoberfläche, wo es Teerkuhlen bildet, deren Vorkommen zuerst auf den unterirdischen Schatz in Wietze aufmerksam machte.

Es hat sich herausgestellt, daß ebenso wie in den großen Erdölgebieten außerhalb Deutschlands auch in Wietze mehrere Erdölzonen einander folgen, die Oel von verschiedenem spezifischen Gewicht — die unteren leichteres als die oberen — liefern.

Das Erdöl tritt stets im Zusammenhang mit Gasen und Salzwasser auf. Gasausbrüche wie in anderen Erdölbezirken sind im Wietzer Gebiet noch nicht vorgekommen. Immerhin traten aus einigen Bohrlöchern auf der Teufelsinsel Gase so reichlich aus, daß man sie monatelang zur Kesselfeuerung benutzen konnte. Auch hat man beim Anschlagen der Oellagerstätte des öftern ein donnerähnliches Geräusch gehört, das durch das Hervorbrechen der Gase verursacht wurde. Ein Herausschleudern von Sand und Oel ist aber niemals beobachtet worden; das Oel tritt vielmehr nach dem Anschlagen der Lagerstätte höchstens 60 bis 80 m hoch in das Bohrloch ein. Nach dem ganzen Charakter des Wietzer Oeles kann man in den bis jetzt erbohrten Zonen einen solchen Gasreichtum, wie ihn die Oelgeysire anderer Länder voraussetzen, auch nicht erwarten, da das Erdöl hier als das Rückstandsprodukt einer bereits ziemlich weit fortgeschrittenen natürlichen Destillation anzusehen ist, wobei die leichteren Gase zum größeren Teil verflüchtigt worden sind.

Die Gewinnung des Erdöls erfolgt abgesehen von der geringen Menge von etwa fünf Faß, die noch alljährlich von jedem der drei vorhandenen Teerkuhlen abgeschöpft wird, aus Bohrlöchern. Die Bohrungen wurden im Anfang stets als Trockenbohrungen mit dem Freifallapparat heruntergebracht. Die Trockenbohrung, bei welcher das Bohrloch jedoch stets mehr oder weniger mit Wasser gefüllt war, ist jetzt durch die Spülbohrung, ohne welche die Anwendung der in jeder Beziehung vorteilhaft arbeitenden Schnellschlagapparate sehr erschwert wird, verdrängt worden. Jedoch werden die letzten Meter über dem zu erwartenden Oelgebirge, soweit es bekannt ist, auf Anordnung der Bergbehörde stets ohne Spülung gebohrt.

Zurzeit stehen etwa 260 Bohrlöcher in Förderung, davon wurden 1904/05 80, 1905/06 50 und 1906/07 100 Bohrlöcher niedergebracht. Ihre Durchschnittsleistung in 24 Stunden beträgt an schweren Oelen: in Steinförde 0,75 cbm = rund 680 kg, auf der Teufelsinsel 2,0 cbm = rund 1820 kg. Demgegenüber sind die Anfangsproduktionen einzelner Bohrlöcher sehr groß; so lieferte das reichste Bohrloch 125 cbm, zehn andere je 50 cbm, 20 andere je 30 cbm Erdöl in 24 Stunden. Jedoch halten diese großen Leistungen nie lange an; gerade diese Bohrlöcher sind in spätestens sechs bis acht Wochen erschöpft und liefern dann oft nur noch 0,5 cbm täglich. Ein Bohrloch mit 0,5 cbm täglicher Leistung ist unter normalen Verhältnissen noch rentabel. Die Durchschnittsdauer der Produktion eines Erdölbohrloches in Wietze auf günstigem Terrain beläuft sich auf vier bis fünf Jahre, jedoch kommen auch erheblich längere Produktionszeiten bis zu zehn Jahren und darüber vor; die Ergiebigkeit ist dann aber zuletzt stets sehr gering. Die Kosten eines Bohrloches von 200 m Teufe im Erdölgebiet betragen ohne Verrohrung, die ja meist wieder gewonnen wird, überschläglich gerechnet 10 000 ℳ bei eigenen Bohrgeräten, von einem Bohrunternehmer ausgeführt 12 000 ℳ.

Das geförderte Rohöl läuft zunächst in kleine eiserne Behälter von 20 bis 40 cbm Inhalt, dort setzt sich bereits ein Teil des im Oel suspendierten Wassers ab. Nur selten wird ganz wasserfreies Oel gefördert. Eine ganze Reihe von Bohrlöchern liefern sogar Oel mit 20, 30, 40 und mehr Prozent Wasser. Um das Absetzen des Wassers zu erleichtern, wird das geförderte Oel in den Behältern durch Heizschlangen mit Dampf angewärmt. Sodann wird das so zum Teil gereinigte Oel in große Lagertanks von 3000 bis 10 000 cbm Inhalt gebracht, in denen sich auch wohl Dampfheizungen befinden. Dort wird es weiter von Wasser befreit. Da die Raffinerien bei einem Wassergehalt von mehr als 2 % bei der Ablieferung unverhältnismäßig hohe Abzüge machen, so wird das Oel dem Entwässerungsprozeß durch Wasserdampf möglichst lange ausgesetzt und stets nur die oberste Oelschicht zum Versand abgeschöpft. Die großen Lagertanks, im ganzen 38 Stück, fassen insgesamt 1 550 000 cbm, der größte allein 11 200 cbm.

Unmittelbare Bahnanschlüsse haben sechs Werke, die übrigen verladen an der Staatsbahnhoframpe. Einen weiteren Absatzweg bietet die Aller. Auf ihr beschäftigt die Celler Schleppschiffahrts-Gesellschaft A.-G. zu Celle mit der Oelverfrachtung zwei Schleppdampfer und sechs Tankschiffe, von denen vier je 280 cbm und zwei je 180 cbm Erdöl fassen. Außerdem widmen sich aber auch kleinere Schiffsbesitzer dem Transport von Erdöl in Tankkähnen und Fässern. Auf dem Wasserwege verläßt eine beinahe ebenso große Menge Erdöl das Wietzer Gebiet wie auf der Eisenbahn. Der Umfang der Verschiffung ist insbesondere dadurch gewachsen, daß die Vacuum Oil Company zu Hamburg eine Verladestelle an der Aller unterhalb der Wietzemündung eingerichtet hat. Dort befinden sich zwei Tanks von je 4000 cbm Rauminhalt, aus denen das Oel durch Rohrleitungen selbsttätig in die Schiffe fließt.

Die Belegschaft des Erdölreviers beläuft sich zurzeit auf rund 1150 Mann. Sie besteht nur zum kleineren Teile aus gelernten Arbeitern. Bei dem fast ständigen Arbeitermangel müssen alle Arbeitskräfte, die sich aus der Umgegend oder auf der Durchreise bieten, angenommen werden. Dabei sind die Löhne ziemlich hoch, wobei freilich berücksichtigt werden muß, daß

die Arbeiter zumeist nur gegen hohes Kostgeld Unterkunft finden können. Die Löhne betrugen durchschnittlich:

	Jahr 1906	1907
für Bohrarbeiter	4,15 ℳ	4,20 ℳ
für Handwerker	4,30 „	4,40 „
für Tagesarbeiter . . .	3,60 „	3,75 „
für jugendliche Arbeiter	2,55 „	2,55 „

Um sich Arbeitskräfte für ihre wachsenden Betriebe zu sichern, haben einzelne Gesellschaften angefangen, Kantinen zu errichten, in denen die Arbeiter gegen geringes Entgelt Wohnung und Unterhalt finden. Neuerdings geht man auch mit dem Gedanken um, Arbeiterfamilienhäuser zu bauen. *C. G.*

Vereinigte Staaten. Charles M. Ripley berichtet im „Iron Age"* über die

schnelle Fundamentierung der Hochöfen

der Jones and Laughlin Steel Company in Aliquippa Park, Pa. Es sollten zehn Hochöfen mit allen Nebenanlagen erbaut werden. Für die Fundamente der Hochöfen allein war eine Aushebung von etwa 114 000 cbm Boden notwendig. Die Aushebung für die Fundamente der ersten beiden Hochöfen wurde in sechs Wochen vollendet. Die Fundamentgruben maßen 22,86 × 91,44 m und waren 5,50 m tief. Die Arbeitsleistung betrug 3800 cbm in der Woche, sie wurde durch günstige Bodenverhältnisse sehr erleichtert, indem man weder eine wasserführende Schicht traf, noch es notwendig war, Pfähle zu rammen. Die Aushebung geschah durch zwei Dampfschaufeln, die nach vorn und nach beiden Seiten arbeiten konnten. Die große Schaufel wurde von drei Mann, die kleine von zwei Mann bedient; außerdem waren bei beiden noch je vier Mann als Geleisleger notwendig. Zum Transport des ausgehobenen Bodens wurden fünfzehn 12 cbm haltende Breitspur-Plattformwagen gebraucht. Zum Entladen eines jeden Wagens waren acht Mann notwendig. Die Ausfüllung der Fundamentgruben geschah mit Beton. Zwei Lokomotiven schleppten die Plattformwagen mit den Betonkübeln nach den Arbeitsstellen, bezw. die Wagen mit Rohmaterialien nach der Betonmischanlage. Ein 12 m hoher Hügel, an den die Mischanlage angelehnt war, ermöglichte es, die Wagen mit den Rohmaterialien auf drei Geleisen unmittelbar über den Mischer zu führen. Unter den Geleisen befanden sich drei Behälter, in die die Eisenbahnwagen entleert wurden. Die beiden äußeren Behälter wurden als Kiesbehälter, der mittlere als Sandbehälter benutzt. Der mittlere Behälter war durch eine vertikale Scheidewand in zwei Hälften geteilt, um den Sand gleichmäßig auf beide Mischer zu verteilen. Die Zementsäcke glitten in hölzernen Schuten zu beiden Seiten des mittleren Geleises herab. Aus den Rohmaterialien wurden in zwei Mischern bei Tag- und Nachtschicht etwa 600 cbm Beton in der Doppelschicht hergestellt. Die Mischanlage wurde von 15 Arbeitern und einem gleichzeitig als Maschinist tätigen Vorarbeiter bedient. Da das Ladegeleise an den Mischern ein dem Ueberführungsgeleise entgegengesetztes Gefälle hatte, rangierten sich die Betonwagen durch ihre eigene Schwere; die von der Lokomotive auf das Ladegeleise gestoßenen leeren Kübelwagen wurden am Mischer gehemmt und darauf die Kübel gefüllt. Dann ließ man die Wagen ablaufen. Sie liefen, bis sie durch eine automatische Weiche auf das Ueberführungsgeleise umgesetzt wurden, um nach der andern Richtung abzurollen. Die Lokomotive hatte nur die leeren Wagen nach dem Mischer zu schleppen und dort die vollen Wagen zu sammeln. Eigenartig ist die V-förmige Unterstützung des Bodens der Kübel (vergl. Abbildung). An jedem Kübel befinden sich links und rechts drei Hebel aus starken Eisenbändern in V-förmiger Anordnung. Soll der Kübel nach der Entleerung geschlossen werden, so wird der rechte Handgriff des oberen Hebels herabgedrückt. Der Boden schwingt um seine Mittelachse in eine horizontale Lage und legt sich fest auf die verstärkten Kanten der Bodenöffnung. Durch die letzten zwei Zoll der Hebelbewegung schnappt das obere Ende des mittleren Hebels leicht hinter die Linie vom Zapfen des dritten Hebels zum Zapfen in der Mittelachse des Bodens. Je schwerer die Last, desto fester schließt der Boden; als Sicherung ist außerdem noch eine Klinke vorhanden. Soll der Kübel entleert werden, so wird der Handgriff leicht nach oben gedrückt. Dadurch wird der Verschluß gelöst, der Boden schwingt fast wagerecht nach links und macht, durch die fallende Ladung gezwungen, fast eine volle Viertelumdrehung um seine Achse, bis er nahezu senkrecht steht. Dadurch wird der Kübel augenblicklich entleert. Um die Kübel von den Wagen an die Arbeitsstellen zu bringen, die in der ersten Zeit in beträchtlicher Entfernung von den Geleisen lagen, wurden zwei fahrbare Ausleger-Krane (Derrick Krane) von etwa 11 m Länge benutzt. Der Mast derselben wird von einem A-förmigen Gerüst gehalten, das an der Basis 8,53 m mißt und nach hinten durch Streben abgestützt ist. Dadurch hat der 18 m lange Ausleger volle Bewegungsfreiheit auf einem Bogen von 190°. Der Beton wurde direkt in die Fundamentmauern gekippt; um ein Spritzen zu verhindern, wurden die Kübel soweit herabgelassen, daß sie die Oberfläche des schon eingebrachten Betons beinahe berührten. Für jeden Hochofen waren 13 700 cbm Beton notwendig, während die Aushebung nur 11 400 cbm betragen hatte, denn der Beton mußte an einigen Stellen bis zu 4,88 m Höhe über der Bausohle geschüttet werden.

* 1907, 25. Juli, S. 234.

Joseph Daniels und L. D. Moore teilen im „Engineering and Mining Journal"* die Resultate ihrer

Versuche über die äußerste Druckfestigkeit von Kohlen

mit. Die Versuche sind zwar im Anschluß an Untersuchungen von Sicherheitspfeilern in Kohlengruben gemacht worden, dürften aber auch für Festigkeitsbestimmungen im Laboratorium wie für den Koksofen- und Hochofenbetrieb einiges Interessante bieten. Da die Zahl der Versuche verhältnismäßig klein ist und die Ergebnisse sehr voneinander abweichen, nennen die Verfasser ihre Arbeit nur eine Vorarbeit zu größeren Untersuchungen.

Große Schwierigkeiten ergaben sich bei der Herstellung der Proben aus der rohen Kohle. Die Verfasser bemühten sich vergeblich, mit einer Diamant-

* 1907, 10. August, S. 263.

säge, einer Kreissäge und einer Handsäge die Anthrazitstücke zu zerschneiden. Die Schnittflächen wurden weder eben noch parallel, und die Kanten rissen. Die bituminösen Kohlen wurden in der Richtung der Schichten- und Spaltflächen gebrochen, um annähernd gleichmäßige Proben zu erhalten. Schließlich sandten die Kohlenzechen gesägte Proben, so die Lehigh Valley Coal Company eine Serie Anthrazitproben, Würfel von 10 cm und Prismen von 10 × 10 × 20 cm und 10 × 10 × 30 cm Kantenlänge; die Philadelphia and Reading Coal and Iron Company Anthrazitproben von 5 × 5 × 5 cm, 5 × 5 × 10 cm, 7,6 × 7,6 × 7,6 cm, 10 × 10 × 10 cm, 10 × 10 × 20 cm und 15 × 15 × 15 cm. Um Proben zu erhalten, die den Verhältnissen der Sicherheitspfeiler entsprachen, sollten die Grundflächen parallel zu den Schichtenflächen gelegt werden. Die Schichtenflächen der übersandten Proben bildeten jedoch teils einen kleinen Winkel mit den Grundflächen, teils standen sie auf den Grundflächen senkrecht. Die bituminösen Kohlenproben der Pittsburg Coal Company waren im allgemeinen 15 × 15 × 15 cm groß. Obgleich die Proben zu bestimmten Formen zersägt waren, waren doch nur wenige Stücke vorhanden, die ebene und parallele Oberflächen hatten. Bei den Versuchen wirkte daher der Druck exzentrisch, und die hervorstehenden Ecken sprangen ab. Um diese Fehler möglichst zu beseitigen, wurden die Anthrazitstücke in der Prüfungsmaschine gerade so stark zusammengedrückt, daß die Richtungsflächen gleichmäßig wurden. Auf die Richtungsflächen der bituminösen Kohlenproben wurde eine dünne Schicht Ausgleichmasse aufgetragen, die einige Tage brauchte, um zu erhärten; dann wurden die Flächen so eben wie möglich gemacht, teilweise durch Abschmirgeln mit Sand. Um Kurven zu erhalten, die die Beziehung zwischen der Höchstbelastung und der Stärke der Kompression anzeigten, war die Prüfungsmaschine mit einem Indikator versehen. Bei vielen Versuchen war es nicht möglich, den Druck senkrecht zur Schichtenlage wirken zu lassen, da die Proben nicht entsprechend zersägt waren; in vier Fällen wirkte der Druck parallel zur Schichtenlage. Bei gleichmäßiger Belastung und ebenen, parallelen Richtungsflächen der Proben hätte der erste Riß und die Bruchbelastung mit möglichster Genauigkeit bestimmt werden können, aber bei der durch die unregelmäßigen Oberflächen der Proben bedingten exzentrischen Belastung hätte derselbe gar keine Beziehung zur Belastung gehabt. Daher wurden bei den Versuchen die Proben bis zur Zerstörung zusammengedrückt. Jeder Versuch dauerte durchschnittlich 4 bis 5 Minuten. Die meisten der Anthrazitproben wurden vertikal gespalten und zersplitterten augenblicklich ohne vorhergehende Anzeichen. Einige Proben fielen in sich zusammen, ohne zu splittern. Bei den Versuchen mit bituminöser Kohle war die Art der Zerstörung ganz anders. Nur in einem Falle zersplitterte die Kohle. Die anderen Proben waren zusammengedrückt und ausgebaucht. Das erste Zeichen des Bruches waren vertikale Spalten. Sowohl bei den Versuchen mit Anthrazit als auch bei denen mit bituminöser Kohle konnte die Veränderung der Proben genau beobachtet werden. Bei den Versuchen mit Anthrazitproben schwankte das Verhältnis des Druckes zu der Höhe der Proben zwischen 0 und 2,50 %, im Durchschnitt annähernd 0,87 %. Es scheint in bezug auf den Druck im ganzen Gleichmäßigkeit zu herrschen, wenigstens unter den Proben desselben Flözes. Das Verhältnis des Druckes zur Höhe der Proben von bituminösen Kohlen schwankt, zwei tiefere Werte ausgenommen, zwischen 1,10 und 1,44 %, im Durchschnitt 1,28 %, oder einschließlich der beiden tieferen Werte durchschnittlich 1 %. Unter den Bedingungen, unter denen die Versuche gemacht wurden, ist zweifellos die Druckfestigkeit der bituminösen Kohle größer als die des Anthrazits. Spalten in der Richtung der Schichtenlage der Proben scheinen die Kohle widerstandsfähiger zu machen, während Querrisse die vertikale Spaltung begünstigten. Eine Probe von 10 × 10 × 20 cm, die einen Querriß parallel zur Richtung der Kraft hatte, splitterte, sobald der Druck einwirkte. Im allgemeinen hatten die Proben, die Risse zeigten, nur geringe Widerstandskraft. Ueber die Wirkung, die die Richtung des Druckes zur Schichtenlage der Proben hat, kann nur wenig gesagt werden. Ein Würfel von 10 cm Kantenlänge, dessen Schichtenfläche einen Winkel von 30° mit der Richtungsfläche bildete, ergab eine äußerste Druckfestigkeit von 243 kg/qcm, dagegen hatte eine Probe der gleichen Größe, deren Schichten- und Richtungsflächen einen Winkel von 60° bildeten, eine äußerste Druckfestigkeit von 117 kg/qcm, eine Probe von 10 × 10 × 30 cm, bei der die Kraft parallel zur Schichtenlage wirkte, eine äußerste Druckfestigkeit von 119 kg/qcm und eine andere Probe von derselben Größe desselben Flözes, bei der die Kraft auch parallel zur Schichtenlage wirkte, eine äußerste Druckfestigkeit von 103 kg/qcm; die letzte Probe zerbarst wie eine Säule mit abgescherten und ausgebauchten Flächen. Um einen richtigen Vergleich der Werte der Druckkräfte zu erhalten, wurden bei allen Versuchen die Ganzheit, die Wirkung von Spalten, Rissen, die Größe der Versuchsstücke, die Richtung der Druckkraft in bezug auf die Schichten und die Art der Kraft in Rechnung gestellt. Nach Anwendung der Höchstbelastung auf die Proben trugen die zusammengedrückten Proben noch ein gewisses Gewicht, das durch Zurückschieben des Gewichtes auf dem Wagebalken festgestellt werden konnte. Die vollständig zerstörten Proben ertrugen nur eine geringe Belastung, die nicht vollständig zerstörten Proben eine etwas größere, die sich bei vermehrtem Druck noch leicht vergrößern ließ. Ein endgültiger Vergleich der einheitlichen äußersten Druckfestigkeiten der Würfel oder zwischen ihnen und den Prismen ist nicht möglich. Der durchschnittliche Druck f. d. qcm der Anthrazitwürfel war etwas niedriger als der für die bituminösen Proben gleicher Größe. Abgesehen von den Werten für die Würfel von 7,6 cm Kantenlänge, mit denen nur zwei Versuche gemacht wurden, sind die äußersten Druckfestigkeiten f. d. qcm für die Würfel von 10 und 15 cm Kantenlänge geringer als die für die von 5 cm Kantenlänge. Ein Vergleich der Werte der 10 cm Würfel, der 10 × 10 × 20 cm und der 10 × 10 × 30 cm Prismen zeigte, daß die Druckfestigkeit abnimmt, wenn die Höhe zunimmt. Die durchschnittlichen Druckfestigkeiten kleiner Würfel sind also größer als die großer Würfel; bei gleicher Grundfläche und zunehmender Höhe nimmt die Druckfestigkeit ab.

Kraynik.

Das Kohlen-Lastautomobil.

Im Verkehrsleben industriereicher Gegenden, namentlich wo Hütten- oder Zechenbetrieb herrscht, bürgert sich mehr und mehr der Motorlastwagen ein. Aus dem viel angefeindeten Tyrannen des Straßenverkehrs ist ein nützliches Verkehrsmittel geworden, das gar nicht mehr zu entbehren ist. Der Vorteil, der in der Ausnutzung eines Motorlastwagens im Gegensatze zum Pferdebetriebe liegt, springt sehr in die Augen. Es gibt wohl kein Gebiet im Bereiche des modernen Geschäftslebens, auf dem nicht durch Einführung der motorischen Zugkraft eine Verbilligung des Betriebes erzielt werden könnte. Neuerdings sind im Motorlastwagenbau recht vorteilhafte Spezialkonstruktionen für Kohlenbeförderung geschaffen worden; wir machen besonders auf das Kohlen-Lastautomobil der Neuen Automobil-Gesellschaft in Berlin aufmerksam, die bekanntlich eine Tochtergesellschaft der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft ist und seit längerer

Zeit den Bau von Motor-Lastwagen für die verschiedensten Verwendungsarten als Spezialität betreibt.

Das Kohlen-Lastautomobil ist dazu bestimmt, in möglichst kurzer Zeit große Mengen von Kohlen von einem entfernten Platz, etwa vom Ausladehafen, Stapelplatz, Bahnhof, zur Fabrikstätte bezw. zum Verbrauchsplatze zu befördern. Bei der Konstruktion des Wagens, des Oberbaues, sowie des Untergestelles ist besonders darauf Rücksicht genommen, daß außer möglichster Ausnutzung der Tragkraft auch die schnelle Entladung sowie überhaupt die Schnelligkeit des Transportes ermöglicht wird. Unter diesem Gesichtspunkte hat die N. A. G. das Kohlenauto, Type L 5, geschaffen, dessen Oberbau patentamtlich geschützt ist und sich im langjährigen Betriebe bestens bewährt hat. In Abbild. 1 ist dieser Kohlen-Lastwagen in normaler Lage abgebildet, während Abbildung 2 den hochgekippten Wagen bei der Entladung zeigt. Er besitzt einen Vierzylindermotor von 18 bis 20 P. S. und befördert eine Nutzlast von 4000 bis 5000 kg. Der Boden des ganz aus Eisenblech hergestellten Kastenaufbaues ist, um ein teilweises Rutschen der Kohlen beim Ausladen zu erzielen, schräg angeordnet. Auch wird dadurch der Bodenwinkel beim Hochwinden des Behälters verkleinert. Der Drehpunkt wird durch zwei rechts und links am Rahmen angebrachte Lager, welche ungefähr unter dem Schwerpunkt des Behälters liegen, gebildet. An jeder Seite des Wagens ist dicht bei den Hinterrädern eine Kurbel angebracht, um den Behälter hochwinden zu können, wozu die Kraft eines einzigen Arbeiters und auch nur die Betätigung der Kurbel an einer Seite des Wagens genügt. Die Kippkraft ist also eine sehr geringe. Soll der Wagen entleert werden, so wird der am vorderen Teil des Behälters befindliche Arretierhebel senkrecht gestellt, um den Kasten zum Hochwinden freizugeben. Der Hebel der Hinterklappe wird umgestellt, und die Kohlen rutschen zum größeren Teil heraus; um den Rest alsdann herauszubefördern, wird der Behälter hochgedreht. Die Entleerung des Wagens erfordert mithin nur wenige Minuten.

In nachfolgender Rentabilitätsberechnung sind die Betriebskosten eines Pferdefuhrwerks denen eines Lastautomobils gegenübergestellt, so daß es an Hand dieser Berechnung ohne weiteres möglich ist, zu entscheiden, ob für einen speziellen Betrieb diese oder jene Art der Lastenbeförderung wirtschaftlicher ist.

Nach den Mitteilungen des ältesten Berliner Fuhrgeschäfts **Emil Thien** stellt sich der Lastwagenbetrieb mit zwei kräftigen Arbeitspferden wie folgt:

A. Anschaffungskosten:

Zwei kräftige Arbeitspferde zu 1400 ℳ	2800 ℳ
Ein solider Lastwagen zu 1200 ℳ . .	1200 „
Geschirr für zwei Pferde zu 150 ℳ .	300 „
	4300 ℳ

B. Betriebskosten für ein Jahr.

Amortisation der Pferde 25 %	700 ℳ
„ des Wagens 10 % . . .	120 „
„ des Geschirres 33⅓ % .	100 „
Reparatur, Geschirr und Wagen 10 %	150 ℳ
Lohn für Fuhrknecht	1200 „
Futterkosten und Streu für Tag und Pferd 2,50 ℳ	1825 „
Hufbeschlag mit Winterstollen für Jahr und Pferd 75 ℳ	150 „
Tierarzt für Pferd und Jahr 20 ℳ . .	40 ℳ
Stallmiete für zwei Pferde und einen Wagen für das Jahr.	150 „
Zinsen des Anlagekapitals 5 %	215 „
	4650 ℳ

Abbildung 1.

Abbildung 2.

C. Arbeitsleistung.

Zwei kräftige Arbeitspferde können bei 300 Arbeitstagen im Jahre f. d. Tag höchstens 60 Zentner = 3 t 30 km weit dauernd befördern. Bei der Endabrechnung nehmen wir an, daß das Fuhrwerk diese Strecke 15 km hin beladen und alsdann 15 km leer zurück zu fahren hat. Hiernach werden also geleistet 3 t × 15 km = 45 tkm × 300 Tage = 13 500 tkm. Es kostet also das Tonnenkilometer

$$\frac{465\,000\ \text{₰}}{13\,500} = 34{,}4\ \text{₰}.$$

In nachstehender Berechnung des Lastwagenbetriebes mittels **N. A. G.-Motorlastwagen**, Type L 5, hat die N. A. G. ihre langjährigen Erfahrungen, welche mit Motorlastfahrzeugen an Hand ausgiebiger Versuche gemacht wurden, zugrunde gelegt:

A. Anschaffungskosten.

Betriebsfertiges Untergestell ohne Gummi	13 500 ℳ
Gummibereifung	3 500 „
Pritschenoberbau m. Seitenwänden	500 „
Zusammen	17 500 ℳ

B. Betriebskosten für ein Jahr.

10 % Amortisation vom Fahrzeug ohne Gummibereifung, da der Gummiverschleiß unten in dieser Berechnung besonders aufgeführt wird. Diese Amortisationsquote von 10 % genügt bei sorgfältiger Behandlung der Maschine vollständig, speziell weil für Reparaturen noch ein besonderer Posten vorgesehen ist, wodurch es möglich wird, die eventuell schadhaft werdenden Teile dauernd auszuwechseln, so daß das Fahrzeug immer in gutem neuem Zustand gehalten werden kann . . .	1400 ℳ
7½ % für Reparaturen ebenfalls vom Fahrzeug ohne Gummibereifung . .	1050 „
ein Chauffeur f. d. Jahr*	1500 „
Der Benzinverbrauch beträgt für diese Fahrzeuge f. d. Jahr etwa**	4800 ℳ
Für die Vollgummibereifung dieses Fahrzeuges wird seitens der zur Lieferung herangezogenen Gummifabriken eine Garantie von 15 000 km Lebensdauer übernommen; diese 15 000 km müssen jedoch innerhalb eines Jahres abgefahren werden. Hiernach ergibt sich bei einem Gummipreis von 3500 ℳ für die Type L 5 ein Betrag von 22 Pfg. f. d. km × 30 000 also .	6600 ℳ
An Oel, Fett und Schmiermaterial benötigt das Fahrzeug im Jahre . . .	400 „
Für Unterstellung dieses Fahrzeuges nehmen wir dieselbe Summe, welche wir für ein Pferdefuhrwerk vorsahen	150 „
Des ferneren sehen wir eine Haft- und Unfallversicherung vor, wodurch sämtliche durch Zusammenstöße oder Unglücksfälle entstehenden Reparaturen seitens der Versicherungsgesellschaft gezahlt werden. Die Versicherungssumme hierfür beträgt im Jahre etwa	450 „
Zinsen des Anlagekapitals 5 %	875 „
Zusammen	17225 ℳ

* Hierbei rechnen wir mit einem Mann, welcher aus dem Betrieb des betreffenden Käufers herausgezogen wird und eventuell früher Schlosser gewesen ist. Dieser Mann wird alsdann etwa drei Wochen in der Fabrik kostenlos ausgebildet, so daß er mit der Führung und Wartung des Fahrzeuges vollkommen vertraut sein kann. Mit der Ausbildung derartiger Leute sind stets die günstigsten Erfahrungen gemacht worden, z. B. hat in Berlin die Allgemeine Berliner Omnibus-Aktien-Gesellschaft ihre sämtlichen Pferdekutscher für den jetzigen Motorwagenbetrieb ausgebildet, und sämtliche hier laufenden Omnibusse werden von diesen Leuten gefahren. Die Resultate, welche mit diesen Leuten erzielt werden, sind die günstigsten, und Unfälle kommen nur vereinzelt vor, da solche Leute sich meistens als ruhige und vorsichtige Fahrer erwiesen haben.

** Der Wagen L 5 befördert 100 Zentner = 5 t an einem Tage 50 km hin und fährt an demselben Tage 50 km leer zurück; dies ergibt eine Gesamtleistung von 100 km f. d. Tag, also bei 300 Arbeitstagen 100 × 300 = 30 000 km Jahresleistung. Der Benzinverbrauch, welcher bei Höchstleistung des Motors, d. h. also bei 15 km Stunden-Geschwindigkeit in der Ebene, sich auf etwa ⅓ l f. d. km stellt, bedingt eine Ausgabe von 16 ₰ f. d. km × 30 000 im Jahr, mithin die Endsumme von 4800 ℳ.

C. Arbeitsleistung.

Die Type L 5 befördert nach vorstehender Berechnung bei 300 Arbeitstagen im Jahre f. d. Tag 100 Zentner = 5 t ebenfalls 50 km weit und fährt alsdann auch 50 km leer zurück. Dieses ergibt f. d. Tag 250 tkm, also für das Jahr 250 × 300 = 75 000 tkm. Hiernach betragen für das Tonnenkilometer die Betriebskosten des Motorlastwagens $\frac{1\,722\,500}{75\,000} = 23$ ₰.

Die Kosten stellen sich dagegen beim Pferdebetrieb f. d. tkm nach Obigem auf 34,4 ₰.

Ganz besonders vorteilhaft fällt aber bei dieser Vergleichsaufstellung die weit größere Leistungsfähigkeit eines Motorwagens gegen das Pferdefuhrwerk ins Gewicht, da mit zwei kräftigen Pferden im Jahre nur 13 500 tkm geleistet werden können, während ein Motorlastwagen, Type L 5, im Jahre 75 000 tkm leistet, also 5,5 mal mehr. Wir ersehen ferner, daß sich das Tonnenkilometer bei einem Betrieb mit einem N. A. G.-Lastautomobil um 11 ₰ billiger stellt als bei einem Betrieb mit Pferden.

Während man noch vor einigen Jahren durch die ungenügende Durchbildung des Lastautos vor der Anschaffung eines solchen abgeschreckt wurde, ist heute in dieser Hinsicht nichts mehr zu befürchten. Es kann wohl behauptet werden, daß die jetzt unter vielen Mühen und fortwährenden Versuchen geschaffenen Konstruktionen als vollkommen gelten. Der Motorbetrieb hat sich technisch und wirtschaftlich dem Pferdebetrieb als überlegen erwiesen.

Berichtigung.

Von geschätzter Seite wird uns mitgeteilt, daß der Mittelbogen der Bonner Rheinbrücke nicht, wie in dem Bericht von Nr. 43 S. 1553 angegeben, 164 m, sondern 187,2 m Spannweite hat. *Die Red.*

Bücherschau.

Orthey, Max: *Laboratoriumsbuch für den Eisenhüttenchemiker.* Halle a. S. 1907, Wilhelm Knapp. 1,80 ℳ.

Dieses Laboratoriumsbuch bildet den ersten Band einer Reihe von Laboratoriumsbüchern, in denen der junge Chemiker von praktisch erfahrenen Fachmännern mit den in den verschiedenen Fabriklaboratorien vorkommenden Analysenmethoden bekannt gemacht werden soll. Ob in den Kreisen der Eisenhüttenchemiker das Bedürfnis nach einem Laboratoriumsbuch, das nach Art des vorliegenden Ortheyschen Büchleins zusammengestellt ist, empfunden wird, mag bezweifelt werden, da sich dieses Buch sowohl nach Anordnung des Stoffes wie auch nach Inhalt von dem bekannten Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien von Ledebur kaum unterscheidet. Dagegen sind eine Reihe von Betriebsmethoden angeführt, die wegen ihrer langen, oft mehrere Tage in Anspruch nehmenden Dauer in der Praxis gar nicht zu verwenden sind, wie z. B. die Bestimmung des Phosphors im Stahl, die der Verfasser genau wie im Roheisen durch Eindampfen und Glühen des Rückstandes usw. ausführt (die schnelle bekannte Oxydationsweise durch Zusatz von Kaliumpermanganatlösung ist gar nicht erwähnt), oder die Titration des Mangans, bei der

zur Zerstörung der Karbide zur Trockne gedampft und der Rückstand geglüht werden soll (anstatt durch einfachen Zusatz von Baryumsuperoxyd), oder die Bestimmung des Chroms in Chromstahl, bei der die Entfernung des Eisens durch das umständliche und langwierige Ausschütteln mit Aether ganz unnötig ist. Auch enthält das Buch verschiedene Unrichtigkeiten, die zu falschen Resultaten führen; erwähnt seien hier nur die Bestimmung des Sulfidschwefels in allen Schlacken durch Lösen in Salzsäure und Auffangen des entwickelten Schwefelwasserstoffes in Kadmiumazetatlösung (durch das aus den Eisenoxyden der Schlacken entstehende Eisenchlorid wird ein Teil des Schwefelwasserstoffes zersetzt) oder die Bestimmung der Tonerde in Hochofenschlacken, wobei auf Phosphorsäure, deren Gehalt bei Thomasroheisenschlacken oft nicht unbeträchtlich ist, gar keine Rücksicht genommen ist; auch die einfache Umrechnung des Mangantiters einer Permanganatlösung aus dem Eisentiter ist bekanntlich wegen der bei beiden Titrationen verschiedenartigen Nebenreaktionen ganz unzulässig. Sollte sich daher je eine Neuauflage des Buches als nötig erweisen, so wäre es wohl sehr empfehlenswert, wenn diese Fehler und unpraktischen Methoden abgeändert würden; in der vorliegenden Fassung wird das Laboratoriumsbuch in den Kreisen der Fachgenossen kaum Beifall finden.

Dr.-Ing. *M. Philips.*

Handbuch für Eisenbeton. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger, k. k. Baurat in Wien. III. Band, 1. und 2. Teil: Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen, bearbeitet von F. von Emperger, A. Nowak, F. W. Otto Schulze, R. Wuczkowski, Fr. Lorey und B. Nast. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. 1. Teil mit 547 Abbildungen im Text und 4 Doppeltafeln; 2. Teil mit 503 Abbildungen im Text und 1 Doppeltafel. Je 15 ℳ, beide Teile zusammen geb. 34 ℳ.

Das vorliegende Handbuch ist ein Werk, welches den Eisenbetonbau in umfassender Weise behandelt. Von allen bisher erschienenen Literaturerzeugnissen auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues kann mit dem vorliegenden Werke nur das Buch von Christophe in bezug auf Ausführlichkeit und Vollständigkeit verglichen werden. Während jedoch das letztere sich in der Hauptsache als eine Besprechung der verschiedenen Bauweisen und Systeme darstellt, kennt das hier zu beurteilende Werk nur den Begriff „Eisenbeton“ und behandelt in eingehender Weise das große Anwendungsgebiet dieses Baustoffes, ohne ein bestimmtes System ins Auge zu fassen. Diese Behandlungsweise, welche allerdings auch in vielen anderen Büchern zu finden ist, ist die einzig richtige; denn Eisenbeton ist Eisenbeton, gleichviel ob die Zugspannungen durch Rundeisen oder Flacheisen, oder die Schub- und Adhäsionsspannungen in dieser oder jener Weise aufgenommen werden. Das ganze Werk wird vier Bände umfassen. Bis jetzt liegt der 1. und 2. Teil des III. Bandes zur Beurteilung vor. In diesen wird die Anwendung des Eisenbetons im Grund- und Mauerwerksbau, im Wasserbau und verwandten Gebieten und im Berg- und Tunnelbau in ausführlicher Weise besprochen. Jedes Gebiet wird von besonderen Spezialfachleuten, die über reiche selbständige Erfahrungen verfügen, behandelt und, wie die genaue Durchsicht einzelner Kapitel ergeben hat, steht die Bearbeitung in bezug auf Gründlichkeit und Vollständigkeit unerreicht da. Von einem hohen Standpunkt aus sind hier mit Umsicht und Kennerblick die Erfahrungen aller Nationen auf den einschlägigen Gebieten in anschaulicher und klarer Weise verwertet worden. Das Werk verspricht ein Nachschlagebuch im wahren Sinne des Wortes zu werden, welches alles Erwähnenswerte enthält. Es wird jedem Fachmann die erwünschte Auskunft erteilen und nicht zum mindesten werden es die Eisenbetonbaufirmen begrüßen, da es geeignet ist, das Vertrauen zur Eisenbeton-Baukunst immer mehr zu heben und zu verbreiten.

E. Turley.

Bolze, Dr., Reichsgerichtssenatspräsident a. D.: *Rechte der Angestellten und Arbeiter an den Erfindungen ihres Etablissements.* Für Juristen, Gewerbetreibende, Patentanwälte, Techniker und Ingenieure. Leipzig 1907, Akademische Verlagsanstalt m. b. H. 1,20 ℳ.

In wohltuendem Gegensatze zu den über diesen Gegenstand geführten durchaus einseitigen Verhandlungen des vorjährigen Kieler Deutschen Juristentages, auf dem die Stimmen der beiden Praktiker, die das Wort ergriffen, ungehört verhallten, steht die vorliegende kleine Schrift eines — freilich nicht mehr im Dienste befindlichen — hochgestellten Juristen. Während auf dem genannten Juristentage der grundlegende Leitsatz angenommen wurde: „Die Erfindung gehört dem Angestellten, der die Erfindung gemacht hat, und nicht dem Geschäftsherrn, falls nicht durch Vertrag das Gegenteil bestimmt wird“, leitet Bolze aus der unten wiedergegebenen scharfsinnigen Deduktion gerade umgekehrt den Satz ab (S. 39), daß eine jede Erfindung, die irgend ein Glied des Etablissements macht, wenn sie der Branche des letzteren dienlich ist, von dem Angestellten „in dieser seiner Stellung, gleichviel ob es die eines Arbeiters, eines Geschäftsreisenden, eines Technikers oder Betriebsleiters ist, gemacht worden ist und daher eine Etablissementserfindung darstellt“. „Der Etablissementsinhaber ist der Berechtigte für die Anmeldung des Patentes: er gilt als der true and first inventor“, mit Ausnahme natürlich derjenigen Fälle, in denen vertragsgemäß etwas anderes bestimmt worden ist.

Der Verfasser geht, abweichend von der Auffassung des Juristentages, wonach ein Angestellter in seinem Anstellungsvertrage lediglich verspreche, „diejenigen Dienste zu leisten, die Angestellte gleicher Art und gleicher Gehaltsstufe gewöhnlich zu leisten pflegen“ (Verhandlungen Bd. III S. 617), gerade umgekehrt davon aus (S. 10), daß für das Verhältnis von Geschäftsherrn und Angestellten die Darbietung von Erfindungen, die in den Geschäftsbereich des Etablissements einschlagen, nicht generisch verschieden von anderen Dienstleistungen ist und deshalb regelmäßig unter die Dienste fällt, die im allgemeinen von den Angestellten und Arbeitern eines technischen Etablissements geleistet werden. Die Frage sei lediglich dahin zu formulieren: „Wer ist der Erfinder?“ An zahlreichen Beispielen und Gegenbeispielen (des Jagdpächters, des Walfischfängers, des Schatzgräbers u. a. m.) wird gezeigt, daß die Erfindung regelmäßig weiter nichts, als das Resultat und die direkte Folge derjenigen Arbeit ist, zu welcher der Angestellte eben da ist, daß der Geschäftsherr in weitaus den meisten Fällen die Instruktion und Anweisungen gibt, die zu der Erfindung führen, und daß endlich die Erfindung fast immer mit den Betriebsmitteln sowie auf die Kosten und das alleinige Risiko des Geschäftsherrn gemacht wird. Im Gegensatze zu der englischen und französischen Spruchpraxis, die sich im wesentlichen dahin ausgebildet habe, daß trotz aller dieser Umstände der Angestellte im Zweifel als der Erfinder zu betrachten sei und Anspruch auf die Patenterteilung habe, erkläre auch die bisherige deutsche Spruchpraxis es umgekehrt als nicht ausreichend für die Zuerkennung der Erfindereigenschaft an den Ange-

stellten, daß die Erfindung auf seine geistige Tätigkeit zurückzuführen sei. Entscheidend sei vielmehr, in welcher Funktion der Angestellte die Erfindung gemacht habe, und zu fragen sei daher lediglich, ob der Angestellte die tatsächlich gemachte Erfindung in seiner Stellung als Angestellter bezw. Arbeiter des Etablissements gemacht habe oder nicht. Die im Betriebe einer Fabrik gemachte Erfindung gebe mithin dem Betriebsunternehmer im Zweifel nicht allein ein Recht auf Vorbenutzung, sondern auch auf die Ausführung der Erfindung für das Etablissement. Denn der Betrieb des Etablissements sei dergestalt ein einheitlicher, „daß alle in demselben beschäftigten Personen zu dem Betriebe zusammenwirken", und was zu diesem Zwecke in dem Etablissement geschehe, das nehme der Einzelne nicht als eine von seiner Funktion abgetrennte Person, sondern als Funktionär des Etablissements vor, so daß das Etablissement durch den Funktionär handle. Auf diesem Standpunkte stehe übrigens außer der deutschen auch die amerikanische Spruchpraxis: „That which he has been employed and paid to accomplish becomes, when accomplished, the property of his employer. Wathever rights as an individual he may have had in and to his invention powers . . . . . he has sold in advance to his employer." Es sei auch innerlich gerechtfertigt, daß heute, bei Bestehen eines Patentgesetzes, die Neuerungen, Verbesserungen, Fabrikgeheimnisse Zubehör des Etablissements seien und dem Etablissement gehörten, gerade so gut, wie dies unbestritten vor dem Patentgesetze der Fall gewesen sei. Durch die Leistungen des Einzelnen solle ein Ganzes zustande kommen, der Funktionär sei durch seine Stellung an das Etablissement gebunden, der er sich wohl durch Kündigung und Austritt, aber nicht durch Verheimlichung und Proteste entziehen könne; er sei gebunden wie ein Gesellschafter, der (B. G. B. § 718) gleichfalls Erfindungen oder andere Erwerbungen, die in die Branche der Gesellschaft fallen, nicht zu eigenem Vorteile machen dürfe. Es gelte dies um so mehr, als der Natur der Sache nach zwar Lohn und Gehalt sich im voraus in festen Beträgen ausdrücken ließen, Art und Menge der zu leistenden Dienste dagegen nicht oder doch nicht in gleichem Maße.

Diese hier nur andeutungsweise wiedergegebenen Ausführungen eines Juristen ersten Ranges sagen dem praktischen Industriellen zwar an sich nichts Neues, verdienen es indessen schon wegen ihrer Prägnanz und Ueberzeugungskraft sowie ihres Strebens gegen den breiten juristischen Strom in reichem Maße, sowohl von Industriellen als auch vor allem von den juristischen Berufsgenossen des Verfassers gelesen und beachtet zu werden. Mögen sie den letzteren namentlich dazu dienen, ihnen den Blick zu schärfen auch über den nur juristischen Horizont hinaus!

Rechtsanwalt Dr. *Leo Vossen*, Düsseldorf.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Der Spülversatz. (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 11.) Mit 2 Tafeln. Unveränderter Abdruck der im Jahre 1904 im Selbstverlage des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins erschienenen und inzwischen vergriffenen Aufsatz-Sammlung. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 2,40 ℳ.

Filitz, Friedrich, Chemiker: *Praktischer Leitfaden für Zinkhütten-Laboratorien.* Mit fünf in den Text gedruckten Abbildungen. Kattowitz 1907, Gebrüder Böhm. Kart. 2 ℳ.

Kataloge:

Brüder Boye, Berlin C. 2: *1. Präzisions-Federhammer. — 2. Grant-Niet-Spinner.*

Maschinen- und Armaturfabrik vormals Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Rheinpfalz).: *1. Niederdruck-Zentrifugalpumpen mit verbessertem Wirkungsgrad. — 2. Hochdruck-Zentrifugalpumpen, System Klein.*

Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm: *Preisliste 56 (1907). Meßinstrumente für Laboratorien und Montage.*

Bischoff & Hensel, Mannheim: *Preisliste über Apparate und Zubehörteile für Krane, Kontaktvorrichtungen.*

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Der deutsche Roheisenmarkt zeigt durchweg dasselbe Aussehen, wie zur Zeit unseres letzten Berichtes. Die Abnehmer halten noch immer sehr zurück und decken nur den notwendigsten Bedarf. Dagegen sind die Abforderungen nach wie vor recht stark und keinerlei Anzeichen dafür vorhanden, daß hierin ein Nachlassen eintritt.

Das englische Roheisengeschäft war nach Mitteilungen aus Middlesbrough in letzter Woche trotz der schlimmen Nachrichten von der New Yorker Fondsbörse nur verhältnismäßig kleinen Schwankungen ausgesetzt. Da die Warrantlager gering geworden und Lieferungen von den Hütten etwas leichter erhältlich sind, so hat der Unterschied zwischen Warrants und tatsächlicher Ware abgenommen. Der Umsatz ist unbedeutend, besonders schwer sind Abschlüsse für nächstjährige Lieferung, weil die Ansichten hierüber zu weit auseinandergehen. Die Verschiffungen sind in den letzten Tagen etwas zurückgeblieben. Heutige (26. d. M.) Preise sind für Roheisen Nr. 3 G. M. B. Gießerei sh 54/6 d, für Nr. 1, noch immer sehr knapp, sh 60/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen 1, 2, 3 sh 76/6 d netto Kasse ab Werk. Middlesbrough Warrants Nr. 3 notieren sh 53/11 d Kasse Käufer. In Connals hiesigen Lagern befinden sich 122075 tons, davon sind 114283 tons Nr. 3 und 7792 tons Standard-Qualitäten.

Oberschlesische Stahlwerksgesellschaft zu Berlin. — Wie die „Köln. Ztg." mitteilt, hat die Bismarckhütte in der am 19. d. M. abgehaltenen Sitzung der Gesellschaft ihren Beitritt zu dieser Vereinigung (s. Nr. 27 S. 961) für sich und die ihr angegliederte Bethlen-Falva-Hütte angemeldet.

Action-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei, Görlitz. — Das Geschäftsjahr 1906/07 brachte, bei einem gegenüber dem Vorjahre wesentlich erhöhten Umsatze, nach Verrechnung aller Unkosten, Vornahme von 132898,95 ℳ Abschreibungen und Zuweisung von 30000 ℳ an die besondere Rücklage sowie von 12405 ℳ an den Arbeiter-Unterstützungsbestand einen Reingewinn von 297188,58 ℳ. Aus diesem Ergebnis sind 25060,98 ℳ Tantième an Vorstand und Beamte und 144000 ℳ Vergütung an den Aufsichtsrat zu entrichten, während 18037,40 ℳ zu Gratifikationen an Beamte und gemeinnützige Zwecke verwendet werden sollen; der Rest von 240000 ℳ soll als Dividende (10 %) ausgeschüttet werden. — Die im April d. J. abgehaltene Hauptversammlung beschloß, das Grundkapital durch Ausgabe neuer, erst für das laufende Jahr dividendenberechtigter Aktien auf 3000000 ℳ zu erhöhen.

Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk. — Nach dem Berichte des Vorstandes er-

zielte das Werk im Geschäftsjahre 1906/07, dem fünfundzwanzigsten seit Bestehen der Gesellschaft, einen Umsatz von 8 079 242,76 ℳ gegen 6 677 714,85 ℳ im Jahre zuvor. Der Bestand an Aufträgen, der sich zur Zeit der Abfassung des vorigen Berichtes auf 6 217 301 ℳ belaufen hatte, beträgt dieses Mal 8 754 824 ℳ. Um den gesteigerten Ansprüchen genügen zu können, wurden die Fabrikanlagen weiter vergrößert und verbessert. Der Abschluß zeigt bei 70 791,90 ℳ Vortrag, 27 990,57 ℳ Zinseinnahmen, 10 084,25 ℳ Mieterträgen und 1 097 253,19 ℳ Betriebsüberschuß auf der einen, sowie 300 021,85 ℳ Unkosten und 110 111,56 ℳ Abschreibungen auf der anderen Seite einen Reinerlös von 795 986,50 ℳ. An Tantièmen sind 56 136,45 ℳ zu zahlen, ferner sollen dem Unterstützungsbestande 29 305 ℳ überwiesen, dem Arbeiterpensionsfonds 26 525 ℳ zugeführt, 594 000 ℳ (22 %) Dividende verteilt und die übrigen 90 020,05 ℳ vorgetragen werden.

Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke zu Düsseldorf. — Dem Berichte des Vorstandes entnehmen wir nachstehende Ausführungen: „Der Röhrenmarkt trug während des abgelaufenen Geschäftsjahres ein durchaus festes Gepräge, das weder durch die zeitweise herrschende Unsicherheit über den Fortbestand der Syndikate, noch auch durch die schwebenden Bedenken über die Gestaltung der Gesamtlage der Industrie beeinträchtigt wurde. Es darf daraus geschlossen werden, daß spekulative Bestellungen an der außerordentlich lebhaften Beschäftigung in allen Zweigen der Röhrenindustrie keinen Teil hatten. In der Preisgestaltung behielt die von uns stets vertretene mäßigende Richtung die Oberhand. Während der Hochkonjunktur von 1899/1900, in der nicht annähernd die diesmaligen Verbrauchsziffern erreicht worden sind, stellten sich die Rohrpreise um 110 bis 120 ℳ f. d. Tonne höher als gegenwärtig. Daraus erhellt ohne weiteres, wieviel gesunder die heutige Lage im Vergleich zu damals ist, und daß, selbst für den Fall minder guter Beschäftigung, mit nennenswerten Preisermäßigungen um so weniger gerechnet zu werden braucht, als die Preise für die Rohstoffe bisher keine Neigung zur Abschwächung zeigen. Die heutigen Rohrpreise decken sich annähernd mit den Notierungen der ruhigen Jahre von 1893 bis 1897; die Kosten für die Rohstoffe und Arbeitslöhne aber sind seitdem erheblich gestiegen. — Die Entwicklung der Fabrikation hat in unseren sämtlichen Betriebsstätten wiederum gute Fortschritte gemacht. Die neue Anlage in Bous ist zu Anfang des Berichtsjahres in Betrieb gekommen und hat bereits gegen dessen Schluß die in Aussicht genommene Höchstleistung erreicht. Die Schwierigkeiten, unsere Werke mit Rohmaterial zu versorgen, haben sich durch den Uebergang der Saarbrücker Gußstahlwerke* in unseren Besitz vermindert. Dagegen stellte sich zeitweise empfindliche Knappheit in Kohlen ein, der wir durch Käufe vom Auslande, zu allerdings hohen Preisen, abhelfen mußten. Das mit der Gründung der Società Tubi Mannesmann in Mailand errichtete Verkaufsbureau hat bereits im ersten Jahre seiner Tätigkeit erfreuliche Erfolge zu verzeichnen. Die dem Erwerbe eines für das Werk geeigneten Geländes mit entsprechend billiger Kraft entgegenstehenden Schwierigkeiten sind jetzt nahezu behoben, und binnen kurzem dürfte der Abschluß der bezüglichen Verträge erfolgen; wir werden dann sofort den Bau energisch in Angriff nehmen. Das Gasrohr- und das Siederohr-Syndikat sind Ende Juni d. J. auf die Dauer von 3 Jahren unter für uns annehmbaren Bedingungen verlängert worden.** Mit dem Gußrohr-Syndikate ist nach jahrelangem Kampfe ein Abkommen getroffen worden, das unseren berechtigten Ansprüchen Rechnung trägt." — Wie der Bericht weiter mitteilt, beträgt die Zahl der Beamten und Arbeiter der Gesellschaft im ganzen 6191 Personen. Der Gesamtumsatz, einschließlich des Schweißrohrwerkes, aber ohne das Schönbrunner Werk und ohne die Saarbrücker Gußstahlwerke, bezifferte sich auf 43 526 329,45 (i. V. 35 014 649,79) ℳ. An der Umsatzsteigerung ist das Auslandsgeschäft besonders stark, und zwar prozentual erheblich stärker als das Inlandsgeschäft, beteiligt gewesen. Die British Mannesmann Tube Co., London, hat auch für das Berichtsjahr keine Dividende erbracht. Die Verwaltung hofft indessen, daß sich nach einer Reihe durchgreifender Aenderungen in den Einrichtungen und im Fabrikationsprogramme des Werkes die Erträgnisse verbessern werden. Der Betrieb des Stahlwerkes in Saarbrücken hat sich nach einer umfassenden Reorganisation befriedigend entwickelt. Der daselbst erzielte Ueberschuß wird zu Abschreibungen auf die Anlagewerte benutzt werden. — Der in das neue Geschäftsjahr übernommene Auftragsbestand beziffert sich auf 37 819 t, gegen 26 901 t im Vorjahre, und hat trotz größerer Ablieferungen während der drei ersten Monate des neuen Geschäftsjahres bis zur Zeit der Abfassung des Berichtes noch keine nennenswerte Aenderung erfahren. Der Rohgewinn aus dem Verkaufe beträgt 9 258 790,09 ℳ. Hiervon sind abzusetzen die gesamten Unkosten der Werke in Remscheid, Rath, Bous, Komotau sowie für das Schweißrohrwerk und die Generaldirektion in Düsseldorf (einschl. der Tantièmen für den Vorstand und die Werksleiter) mit 2 447 642,25 ℳ, die Schuldenzinsen und Kursverluste mit 364 221,25 ℳ, die Ueberweisung an das Delkredere-Konto mit 151 896,19 ℳ und die Abschreibungen mit 2 723 732,48 ℳ; da anderseits ein Gewinn von 113 893,55 ℳ vorgetragen war und an Miete und Landpacht 6719,93 ℳ, an Zinsgewinnen 259 317,42 ℳ eingenommen wurden, so ergibt sich ein Reinerlös von 3 951 228,82 ℳ. Aus diesem Betrage sollen 191 866,77 ℳ der Rücklage zugeführt, 250 000 ℳ dem Beamten-Pensions- und Arbeiter-Unterstützungs-Bestande überwiesen, 500 000 ℳ für den Ausbau der Ausfuhr-Organisation bereitgestellt, 99 773,42 ℳ satzungsgemäß dem Aufsichtsrate vergütet, 2 700 000 ℳ (12 %) als Dividende ausgeschüttet und 209 588,63 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte. — Nach dem Geschäftsberichte erzielte das Unternehmen im Jahre 1906/07 bei 14 872,90 ℳ Vortrag, 788 336,15 ℳ Betriebsgewinn und 146 305,07 ℳ Zinseinnahmen (darunter 108 000 ℳ aus dem Besitze an Aktien der Johanneshütte) nach Verrechnung der Abschreibungen (145 361,14 ℳ), Schuldenzinsen, Handlungsunkosten usw. einen reinen Ueberschuß von 617 307,74 ℳ. Hiervon sollen nach dem Vorschlage der Verwaltung 58 377,67 ℳ der Sonderrücklage zugeführt, 80 936,07 ℳ satzungs- und vertragsgemäß an Gewinnanteilen vergütet, 456 000 ℳ (8 %) als Dividende verteilt und 21 993,98 ℳ in neue Rechnung verbucht werden. Das Werk erzeugte im Berichtsjahre 69 255 (67 153) t Luppen und Stahlblöcke, 85 729 (82 636) t Stab- und Bandeisen, Walzdraht, bearbeitete Drähte und Drahtstifte. Verarbeitet wurden 94 333 (90 645) t Kohlen und Koks, 75 437 (77 483) t Roheisen und Altmaterial, 66 034 (66 211) t Rohblöcke, Knüppel und Luppen. Der Wert der berechneten Erzeugnisse betrug 9 553 813,16 (8 581 300) ℳ. Beschäftigt wurden auf allen Werken der Gesellschaft 1440 (1418) Arbeiter. Das oben erwähnte Ergebnis des Hochofenwerkes Johanneshütte in Siegen, dessen sämtliche Aktien der Schwerter Gesellschaft gehören, entspricht einer Dividende von 10 %. Die Johanneshütte hat kürzlich eine in der Nähe des Werkes gelegene, neu aufgeschlossene Eisensteingrube mit nachweislich reichem Erzvorkommen erworben und

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 16 S. 1029; Nr. 20 S. 1286.

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 27 S. 961.

mit der Förderung daselbst begonnen. Sowohl die genannte Hütte als auch das Schwerter Werk wurde im Berichtsjahre durch nambafte Verbesserungen, deren Kosten zum großen Teile aus dem Betriebe gedeckt werden konnten, weiter ausgestaltet. Bei beiden Abteilungen hinderte der Mangel an fachmännisch geschulten Arbeitskräften die volle Ausnutzung der Anlagen.

Eschweiler Bergwerks-Verein zu Eschweiler-Pumpe. — Der Bericht des Vorstandes für das Jahr 1906/07 legt einleitend die bekannten Bedingungen dar, unter denen die Vereinigungs-Gesellschaft für Steinkohlenbau im Wurmrevier mit dem Unternehmen verschmolzen worden ist,* und bemerkt im Anschlusse daran, daß das bei Ausgabe der neuen Aktien zunächst erzielte Aufgeld in Höhe von 1 687 750 ℳ der Rücklage zugeflossen sei. Wie der Bericht weiter ausführt, stand das verflossene Geschäftsjahr bei andauernd lebhafter, teilweise nicht zu befriedigender Nachfrage nach allen Erzeugnissen der Gesellschaft unter dem Zeichen des Mangels an Arbeitskräften. Die Folge davon war, daß die Gesamtförderung der Kohlenzechen, die jetzt in dem Unternehmen vereinigt sind, um 54 174 t geringer war, als im voraufgegangenen Jahre, zumal da gleichzeitig wiederholter Wagenmangel, der namentlich für den Absatz von Hausbrandkohlen in den Monaten September, Oktober und November sich empfindlich bemerkbar machte und einen Teil der Verbraucher zwang, ihren Bedarf in Belgien und Holland zu decken, sehr störend wirkte. Gewonnen wurden im ganzen 2 003 730 t Fett-, Flamm- und Magerkohlen. Zu diesen wurden noch 89 408 t hinzugekauft, während für den Selbstverbrauch 186 729 t sowie bei der Separation und Wäsche 163 600 t abgingen, so daß 1 742 809 t zum Verkaufe verblieben; hiervon gelangten 654 743 t bei der Brikettierung und Verkokung mit dem Ergebnisse zur Verwendung, daß 66 418 t Briketts und 458 078 t Koks (54 971 t Koks mehr als im Vorjahre) hergestellt wurden. Die Preise stiegen, aber nicht genug, um die Steigerung der Arbeitslöhne auszugleichen. An Nebenerzeugnissen wurden insgesamt 16 816 t Ammoniaksalz, Teer, Teerpech, Rohbenzol usw. gewonnen. Um die fehlenden Arbeitskräfte heranzuziehen, fördert die Gesellschaft nach Möglichkeit den Bau von Arbeiterwohnungen, und bereits im laufenden Vierteljahre werden in der Kolonie Kellersberg etwa 150 Wohnungen zur Aufnahme neuer Bergleute fertiggestellt werden. Auf der Concordiahütte stand der erste Hochofen das ganze Jahr hindurch im Feuer, während der zweite am 8. April d. J. angeblasen wurde. An Roheisen wurden insgesamt 67 820 (51 960) t erzeugt. Die Schlackensteinfabrik lieferte 4 316 720 Schlackensteine und setzte 6 316 720 Stück ab, der Kalkringofen stellte 5890 t Dolomitkalk her. Von den sonstigen Anlagen waren die Hauptwerkstätten zu Eschweiler-Pumpe, Kämpchen, Gouley und Maria durch Neubauten und Reparaturen für die eigenen Betriebe der Gesellschaft fast vollständig in Anspruch genommen. In den Ziegeleien wurden 3 719 000 Ringofen- und 12 048 000 Feldbrand-Ziegelsteine angefertigt. Das Gesamtergebnis aus dem Kohlenbergbau, der Koksherstellung mit Nebenbetrieben und der Brikettfabrikation bezifferte sich auf 6 388 203,93 ℳ, dasjenige der Concordiahütte auf 735 145,36 ℳ. Rechnet man die Erträgnisse der sonstigen Betriebe mit 167 413,09 ℳ, den Zinsen-Ueberschuß mit 282 893,46 ℳ und den Vortrag aus 1905/06 mit 113 797,35 ℳ hinzu, so stellt sich der Roherlös des Berichtsjahres auf 7 687 453,19 ℳ. Abgeschrieben werden 2 600 000 ℳ, während für die übrigen 5 087 453,19 ℳ folgende Verwendung vorgeschlagen wird: 381 103,79 ℳ zu Tantièmen für den Aufsichtsrat und Belohnungen für Beamte, 60 000 ℳ als Ueberweisung an den Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensions-Bestand, 4 480 000 ℳ (14 %) als Dividende auf das erhöhte Aktienkapital von 32 000 000 ℳ und 166 349,40 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung. Zu erwähnen bleibt schließlich noch, daß der Verein mit rund 41 % des auf 7 000 000 Fr. erhöhten Aktienkapitales an der „Société Anonyme des Charbonnages Réunis Laura et Vereeniging" und mit 210 000 ℳ an der „Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H." in Duisburg-Meiderich beteiligt ist und für diesen letzten Betrag im abgelaufenen Geschäftsjahre der Gesellschaft eine 4%ige Verzinsung erzielte.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 3 S. 119; Nr. 9 S. 323.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen. — Nach dem Berichte der Verwaltung zeichnete sich das abgelaufene Geschäftsjahr 1906/07 durch eine für alle Erzeugnisse der Gesellschaft günstige Marktlage aus; nicht nur für die durch den Stahlwerks-Verband verkauften A-Produkte, sondern auch für das im freien Wettbewerbe abgesetzte Stabeisen konnten steigende Inlands- und Auslands-Preise erzielt werden. Anderseits nahmen aber auch die Herstellungskosten infolge mehrfacher Erhöhung der Arbeiterlöhne und der Verteuerung der Rohstoffe nicht unwesentlich zu. Im neuen Stahlwerks-Verbande erhielt das Werk eine Beteiligung von 382 424 t Rohstahl, von denen 302 424 t auf Produkte A und 80 000 t auf Produkte B entfallen. — Ueber den Betrieb der Gruben und Hüttenwerke der Gesellschaft entnehmen wir dem Berichte nachstehende Angaben: Auf der Eisenerzgrube Aumetz wurden bei einer mittleren Arbeiterzahl von 665 (i. V. 587) Mann 740 692 (663 563) t Minette gewonnen. Abgesehen von den Störungen, die der Ausstand eines großen Teiles der elsaß-lothringischen Bergleute* in den Monaten April bis Juni d. J. mit sich brachte, verlief der Betrieb der Grube regelmäßig. Die schon im vorigen Berichte** erwähnte Anlage zur Kraftübertragung von den Hütten Friede und Fentsch blieb seit dem vorigen Frühjahr dauernd in Tätigkeit. Die Eisenerzgrube Friede, deren Betrieb ohne Zwischenfälle verlief, förderte bei einer durchschnittlichen Belegschaft von 139 (195) Mann 144 080 (199 995) t Minette. Die Eisenerzgrube Havingen wurde am stärksten von dem erwähnten Ausstande betroffen; ihre Förderung betrug 297 637 (349 344) t, ihre Arbeiterzahl im Mittel 411 (413) Mann. Bei der „Société Anonyme des Mines de Murville", von deren Aktienkapital, wie wir schon mitgeteilt haben,*** der Lothringer Hüttenverein vier Fünftel übernommen hat, wurde mit dem Abteufen eines der beiden vorgesehenen Schächte begonnen und die Herstellung des Bahnanschlusses sowie der nötigen Bauten in Angriff genommen. Außerdem beteiligte sich der Verein an der ebenfalls im letzten Frühjahr und zwar mit einem Grundkapital von 185 000 Fr. neu gegründeten „Société Anonyme des Fours à Chaux de Dompcevrin". Diese Gesellschaft besitzt bei Dompcevrin (Meuse) Kalkbrüche, von denen in Zukunft der Stahlwerkskalk mit günstiger Fracht wird bezogen werden können. Auf der Kohlenzeche General bei Weitmar wurden die Aufschlußarbeiten fortgesetzt und die umgebauten Regenerativöfen* am 1. Mai d. J. in Betrieb genommen. Die Zeche förderte bei einer mittleren Arbeiterzahl von 777 (638) Mann 175 637 (118 134) t Kohlen, von denen 136 566 (91 014) t verkokt, 32 878 (20 702) t verkauft und 6493 (5818) t für den eigenen Bedarf verbraucht wurden; die Kokserzeugung belief sich auf 125 476 (106 517) t. Von den Hochofenwerken, deren Betrieb sich ungestört abwickelte, hatte Hütte Friede sämtliche fünf Oefen das ganze Jahr hindurch im Feuer und erzeugte damit 262 045

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 25 S. 891.
** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 21 S. 1350.
*** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 17 S. 611.

(234 013) t Roheisen. Die durchschnittliche Arbeiterzahl (einschließlich der Nebenbetriebe) belief sich auf 649 (633). Von den im vorigen Berichte erwähnten Gasmaschinen kamen nach und nach drei in Betrieb, die vierte sollte im laufenden Monate folgen. Auf Hütte Fentsch, die im Mittel 301 (312) Arbeiter beschäftigte, waren die beiden Hochöfen ununterbrochen im Gange; erblasen wurden hier 145 141 (147 598) t Roheisen. Ein neuer gleich leistungsfähiger dritter Ofen, dessen Bau im Oktober 1906 begonnen wurde, konnte im September d. J. angeblasen werden. Für diesen Ofen wurden zwei Gasgebläsemaschinen von je 2000 P.S. aufgestellt, desgleichen zur Verstärkung der elektrischen Zentrale eine 1500 pferdige Gasdynamomaschine sowie drei Dampfturbinen von je 1500 P.S. Die Gießerei, die fast ausschließlich für den Bedarf der eigenen Werke des Vereines arbeitete, stellte bei einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 70 (54) Mann 5672 (4181) t Gußwaren her. Das Stahlwerk erzeugte 347 117 (297 006) t Rohstahl, die in den Walzwerken der Gesellschaft zu 309 855 (269 464) t Halbzeug und Fertigfabrikaten weiterverarbeitet wurden, und zwar entfielen hiervon 22,64 (27,10) % auf vorgewalzte Blöcke für den Verkauf, 30,35 (29,71) % auf Knüppel und Platinen für den Verkauf sowie 47,01 (43,19) % auf Profileisen, Stabeisen und Eisenbahnmaterial. Die mittlere Gesamtzahl der Stahl- und Walzwerksarbeiter betrug 1564 (1375). Unter den Neuanlagen der Stahl- und Walzwerke sind die Aufstellung eines fünften Konverters von 20 t Inhalt, eine Kraneinrichtung für das Walzenlager und die elektrisch betriebene Mittelstraße, die im September d. J. in Betrieb kam, zu nennen. — Der Rechnungsabschluß zeigt unter Einschluß von 390 925,91 ℳ Vortrag und 76 533,37 ℳ Einnahmen für Miete und Pacht einen Ueberschuß von 10 295 921,28 ℳ. Demnach verbleibt nach Verrechnung von 1 629 122,98 ℳ für allgemeine Unkosten, Zinsen usw. ein Rohertrag von 8 666 798,30 ℳ und nach Abzug der ordentlichen Abschreibungen in Höhe von 2 396 677,12 ℳ ein Reingewinn von 6 270 121,18 ℳ. Hiervon sind 313 506,06 ℳ der gesetzlichen Rücklage zu überweisen und 553 521,42 ℳ an Tantièmen und Gratifikationen zu vergüten; 800 000 ℳ sollen zu außerordentlichen Abschreibungen, 600 000 ℳ zu besonderen Rücklagen und 150 000 ℳ zur Bildung eines Beamten-Versorgungs- und Arbeiter-Unterstützungsbestandes verwendet werden, so daß 3 408 000 ℳ (12 %) Dividende ausgeschüttet und noch 445 093,70 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden können.

Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G. zu Wetter a. d. Ruhr. — Das Unternehmen erzielte laut Geschäftsbericht im abgelaufenen Betriebsjahre nach Verrechnung der Unkosten, der vertraglichen Gewinnanteile und der Belohnungen einen Ueberschuß von 657 158,30 ℳ. Hiervon sind für Abschreibungen 342 992,93 ℳ, für die Rücklage 38 726,59 ℳ und für Tantième des Aufsichtsrates 16 543,88 ℳ zu kürzen, so daß noch 220 000 ℳ (8 %) Dividende auf das dividendenberechtigte Aktienkapital von 2 750 000 ℳ verteilt und 38 894,90 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden können. Auf die neuen Aktien* sind inzwischen am 1. Juli d. J. weitere 250 000 ℳ eingezahlt worden.

Stahlwerke Rich. Lindenberg Aktiengesellschaft zu Remscheid-Hasten.** — Wie aus dem Geschäftsberichte zu ersehen ist, wurde die Gesellschaft am 17. Dezember 1906 errichtet und am 29. Januar d. J. in das Handelsregister eingetragen. Das Aktienkapital, das 2 250 000 ℳ beträgt, wurde von den Gründern mit einem Aufgelde von 10 % des Nennwertes gezeichnet und im vergangenen ersten Geschäftsjahre zu drei Vierteln nebst dem Aufgelde bar eingezahlt, während der Rest im laufenden Geschäftsjahre entrichtet wurde. Außerdem stellten die Gründer der Gesellschaft einen Organisationsfonds von 112 500 ℳ zur Verfügung. Nachdem die neue Gesellschaft die Stammanteile der früheren gleichnamigen G. m. b. H. mit dem Gewinnrechte ab 1. Juli 1906 zum Nennwerte von 1 300 000 ℳ erworben hatte, beschloß die alte Gesellschaft, sich aufzulösen, und überließ der Aktiengesellschaft ihre sämtlichen Aktiven und Passiven nach dem Stande des Abschlusses vom 1. Juli 1906. — Das Ergebnis des verflossenen Betriebsjahres wurde durch die umfangreichen und kostspieligen Versuche, die zur weiteren Ausbildung des seit Februar 1906 eingeführten Héroultschen Elektrostahlverfahrens gemacht werden mußten, sowie durch wiederholt notwendige Umbauten im Martinwerke nicht unwesentlich beeinträchtigt. Von den so entstandenen Kosten mußte zwar die Elektrostahl-Gesellschaft m. b. H. vertragsgemäß einen Teil zurückvergüten, die größere Hälfte aber wurde aus den Betriebsmitteln bestritten. Da die Herstellung von hochlegierten Spezialstählen einen sehr breiten Raum im Fabrikationsprogramme der Gesellschaft einnimmt, waren ferner die gegenüber dem Vorjahre um 50 bis 60 % höheren Wolframpreise insofern von ungünstigem Einflusse auf die Ausbeute, als es nicht gelang, die Verkaufspreise für die Fertigerzeugnisse entsprechend zu steigern. Die Beschäftigung war in allen Betriebsabteilungen recht rege, so daß der Umsatz um 42 % zunahm. Auch die Berliner Zweigniederlassung entwickelte sich günstig. Der Auftragsbestand war am Schlusse des Geschäftsjahres ebenso hoch wie zur gleichen Zeit des Vorjahres. Die neu errichtete Spezialfabrik kam infolge verspäteter Anlieferung der Maschinen erst im Mai d. J. in Betrieb und konnte daher noch nicht zum Gewinne beitragen. Der Bau der umfangreichen Walzwerksanlage geht seiner Vollendung entgegen, während die Montage des neuen elektrischen Schmelzofens von 2½ t Chargengewicht im November beendigt werden dürfte. — Der Reingewinn des Berichtsjahres beträgt bei 3750,23 ℳ Vortrag und 531 083,42 ℳ Fabrikationsertrag auf der einen, 256 328,74 ℳ allgemeinen Unkosten und 106 769,91 ℳ Abschreibung auf der andern Seite 171 735 ℳ. Hiervon sollen als Vergütung für den Aufsichtsrat 8339 ℳ zurückgestellt, je 3000 ℳ der Arbeiterunterstützungskasse zugeführt und zu Belohnungen verwendet, 151 875 ℳ (9 %) als Dividende auf das zu drei Vierteln eingezahlte Aktienkapital, also auf 1 687 500 ℳ, verteilt und 5521 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden. Die Rücklage bleibt unberücksichtigt, weil ihr schon das Aufgeld von 10 % des Nennwertes der Aktien zugeflossen ist.

Hernádthaler Ungarische Eisenindustrie, Actien-Gesellschaft zu Budapest. — Nach dem Berichte, der am 22. d. M. in der Hauptversammlung der Gesellschaft vorgelegt wurde, hatten die Betriebsabteilungen des Unternehmens durch entsprechende Verbesserungen in den Einrichtungen weitere Fortschritte aufzuweisen. Leider verursachte der anhaltende Wagenmangel im Verein mit sonstigen Verkehrsstockungen große Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Rohstoffe und erforderte Opfer, die nicht ohne nachteiligen Einfluß auf die Erzeugung der Gesellschaft blieben. Dagegen waren die Absatzverhältnisse sehr günstig und gewährleisteten eine volle Beschäftigung aller Werksabteilungen. In diesen wurden gewonnen oder hergestellt:* 46 724 t Eisensteine, 21 684 t Rösterze, 81 217 t Roheisen, 540 t Gußware, 83 523 t Stahlblöcke, 35 070 t Halbfabrikate und 48 302 t Walzware. Der Rechnungsabschluß ergibt nach Vornahme der üblichen Abschreibungen unter Einschluß des Vortrages von

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 8 S. 119.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1417.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1416.

166 255,52 K einen Rohertrag von 2 493 303,43 K. Von dieser Summe werden der Wertverminderungsrücklage 450 000 K, der Steuerrücklage 150 000 K und der allgemeinen Rücklage 200 000 K überwiesen, dem Vorstande als Tantième 60 000 K vergütet, an Dividende 1 440 000 K (12 %) ausgeschüttet und endlich 193 303,43 K in das neue Rechnungsjahr hinübergenommen.

Ochtina-Seboeker Gewerkschaft, Ochtina (Verwaltungssitz Magdeburg).* — Wie uns mitgeteilt wird, haben die bisherigen Aufschlüsse die günstigen Erwartungen, die man auf die Beschaffenheit der Magnesitfelder der Gewerkschaft gesetzt hatte, bestätigt. Letztere hat noch weitere, angrenzende Magnesitfelder erworben und sich außerdem im Komitat Abanj-Torna sowie in Dubrava mächtige Magnesitlager gesichert. Auch sollen die Verhandlungen zum Ankaufe von Magnesitfeldern in Steiermark feste Form angenommen haben. Da die Gewerkschaft die Abbaumengen für die nächsten Jahre bereits verschlossen hat, beabsichtigt man, die im Bau befindlichen Werksanlagen für einen größeren Betrieb einzurichten. Die Arbeiten hierfür sind bereits im Gange. Wie weiter verlautet, soll die Gewerkschaft unter gleichzeitiger Erhöhung des Grundkapitales von 1 050 000 K demnächst in ein Aktienunternehmen umgewandelt werden.

Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft zu Budapest. — Der in der Hauptversammlung vom 22. d. M. vorgelegte Bericht des Vorstandes stellt fest, daß die allgemeine Lage der Eisenindustrie im abgelaufenen Geschäftsjahre eine günstige Rückwirkung auf das Unternehmen ausübte. Das Ergebnis wäre noch wesentlich besser gewesen, wenn nicht die Eisenbahnverhältnisse (ähnlich wie bei der Hernádthaler Eisenindustrie-A.-G.**) sowie starker Arbeitermangel bei den Bergbaubetrieben und die hierdurch bedingte Notwendigkeit, fremde Kohlen unter Opfern heranzuziehen, einen gegenteiligen Einfluß gehabt hätten. Die verschiedenen Betriebe*** lieferten 365 483 hl Holzkohle, 332 334 t Roherz, 94 490 t Kalkstein, 4903 t Rohmagnesit, 381 076 t Kohlen, 116 641 t Roheisen und 7741 t Gußwaren. Die im Bau begriffene Ozder Anlage geht ihrer Vollendung entgegen. Die Walzwerksbetriebe waren lebhaft beschäftigt, indessen hinderten Kohlen- und Materialmangel die Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit. Die Absatzverhältnisse waren sehr günstig und erlaubten, die Ausfuhr einzuschränken, während die Verkaufspreise trotz der höheren Gestehungskosten sich nur unwesentlich änderten. Die Gewinnrechnung weist einerseits neben 1 060 192,52 K Vortrag einen Betriebsüberschuß von 8 433 764,70 K sowie 413 033,14 K Ertrag aus Wald- und Grundbesitz aus, zeigt dagegen auf der anderen Seite 1 235 046,73 K allgemeine Unkosten, 944 104,79 K Abschreibungen und 600 000 K Steuerrücklage, so daß ein Reinerlös von 7 127 838,84 K zu folgender Verwendung verbleibt: 485 411,71 K zu Tantièmen, 242 705,85 K für die gewöhnliche, 600 000 K für die besondere Rücklage, 100 000 K für den Pensionsbestand der Beamten, 75 000 K für die Bruderladen, 4 480 000 K (14 %) als Dividende und 1 144 721,28 K als Vortrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme des Aciéries de France, Paris. — Dem „Moniteur des Intérêts Matériels“ † zufolge beträgt der Ueberschuß der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1906/07 nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten sowie der Abschreibungen auf Maschinen und Geräte 1 553 541 Fr. gegen 1 227 156 Fr. im voraufgegangenen Jahre. Für Abschreibungen auf die ursprüngliche Anlage sind 528 896 Fr., für Aufschlußarbeiten in den Steinkohlengruben 164 860 Fr., für die gesetzliche Rücklage 41 989 Fr. und für die besondere Rücklage 385 296 Fr. zu kürzen, so daß noch 412 500 Fr. (4 %) Dividende verteilt werden können. Die Bilanz des Berichtsjahres weist in den Aktiven 37 523 789 (35 714 115) Fr. Immobilien und 12 725 284 (9 411 592) Fr. sonstige Vermögensbestandteile auf, während sich die Passiven zusammensetzen aus 12 500 000 (10 000 000) Fr. Aktienkapital, 22 897 031 (21 464 146) Fr. Rücklagen, 7 250 000 (7 686 500) Fr. Schuldverschreibungen und 1 533 541 (1 227 156) Fr. laufenden Verpflichtungen.

Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut, Couillet. — Wie wir bereits angedeutet haben,* ist vor kurzem eine neue Aktien-Gesellschaft zu dem Zwecke begründet worden, den Betrieb der „Société Anonyme Métallurgique de Couillet“ pachtweise weiterzuführen, um deren geldliche und sonstigen Schwierigkeiten zu beseitigen. Das Aktienkapital beträgt 4 500 000 Fr. und ist in 45 000 Aktien zu je 100 Fr. eingeteilt. Gezeichnet haben hiervon u. a.: Edmond Godchaux (von der Société Anonyme des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est, Paris), der den Vorsitz im Aufsichtsrate führt, 10 000 Aktien, die Soc. An. Métallurgique de Couillet 9000, Honoré Lemaire 6800, die Soc. An. des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est 5000, die Banque de Paris et des Pays-Bas in Brüssel 5000. Nach der „Köln. Ztg.“ erhält die Soc. An. Métallurgique de Couillet von der Pachtgesellschaft in den ersten neun Jahren eine jährliche Miete von 325 000 Fr., alsdann 375 000 Fr., ferner von Anfang an ein Drittel des nach allen Abschreibungen, Rückstellungen, Zinsen usw. verbleibenden Reingewinnes.

Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle, Montigny-sur-Sambre. — Wie der Bericht des Verwaltungsrates in der Hauptversammlung vom 17. d. M. ausführte, konnte die Gesellschaft alle Werksabteilungen dank der günstigen Lage des Eisenmarktes während des ganzen verflossenen Geschäftsjahres in vollem Betriebe halten. Zugleich schlugen die Preise für Roheisen, Rohstahl, Profil- und Handelseisen bis zum Jahresschlusse eine fortgesetzt steigende Richtung ein, so daß der Betriebsgewinn sich von 2 510 918,74 Fr. im Jahre 1905/06 auf 4 663 743,68 Fr. im Berichtsjahre erhöhte. Die Grobstraße wurde im Dezember 1906 dem Betriebe übergeben, und die Gesellschaft damit in den Stand gesetzt, einen großen Teil ihres Stahlhalbzeuges selbst zu verwenden. Das aufgestellte Programm will man soweit durchführen, daß in Zukunft die sämtlichen Erzeugnisse des Stahlwerkes zu Profil- und Handelseisen weiterverarbeitet werden können. Da der Bau der Koksöfen rasche Fortschritte macht, so hofft die Verwaltung, daß sie in der Lage sein werde, den Koksofenbetrieb Anfang Januar 1907 aufzunehmen. Ferner rechnet sie damit, die Hochöfen gegen Ende laufenden Jahres anblasen zu können. Die Aufwendungen für Neuanlagen und Verbesserungen, Grunderwerb usw. betrugen insgesamt 4 639 206,46 Fr. — Zu dem oben genannten Betriebsüberschusse kommt noch der Gewinnvortrag aus 1905/06 mit 17 720,86 Fr. hinzu. Anderseits gehen von dem Erlöse die Zinsen der Schuldverschreibungen mit 270 000 Fr., die Abschreibungen mit 3 288 092,46 Fr., die Rückstellungen für Patente und zweifelhafte Forderungen sowie die Vergütungen für Direktion und Angestellte mit insgesamt 135 000 Fr., die Rücklage mit 49 418,64 Fr. und die Tantième des Verwaltungsrates mit 88 953,47 Fr. ab, so daß schließlich 880 000 Fr. Dividende in der Weise ausgeschüttet werden, daß auf die Vorzugsaktien 5 und auf die übrigen Aktien 2½ % entfallen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 3 S. 119.
** Siehe die vorhergehende Seite.
*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 23 S. 1474.
† 1907, 20. Oktober, S. 3423.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 43 S. 1563.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 23. Okt. 1907 im Parkhôtel zu Düsseldorf.

Anwesend waren die HH.: Geheimrat Servaes (Vorsitzender), Generaldirektor Baurat Beukenberg, Generalsekretär H. A. Bueck, Kommerzienrat Kamp, Finanzrat Klüpfel, Geheimrat H. Lueg, Regierungs- und Baurat Mathies, Fabrikbesitzer Mannstaedt, Fabrikbesitzer C. Rud. Poensgen, Landrat Rötger, Regierungsrat Scheidtweiler, Kommerzienrat Wiethaus, Dr.-Ing. Schrödter (als Gast) und Dr. Beumer (geschäftsführendes Vorstandsmitglied).

Entschuldigt haben sich folgende HH.: Geheimrat Fritz Baare, E. Böcking, Kommerzienrat E. Goecke, Kommerzienrat Dr.-Ing. Emil Guilleaume, Geh. Finanzrat Jencke, Kommerzienrat E. Klein, J. Massenez, Kommerzienrat Springorum, Geheimrat Weyland, Kommerzienrat Ziegler.

Eingeladen war zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 14. d. M. und die Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vorberatung der Tagesordnung für den Delegiertentag des Zentralverbandes Deutscher Industrieller (28. Okt.) zu Berlin, insbesondere die Reorganisation des Krankenkassenwesens.
3. Italienische Zollverhältnisse.
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Sitzung um $3^1/_4$ Uhr. Zu 1 der Tagesordnung berichtet Dr. Beumer über die vom Zentralverband Deutscher Industrieller beabsichtigte Lohnstatistik. Für die niederrheinisch - westfälische Eisen- und Stahlindustrie werde diese Statistik vom „Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ in die Wege geleitet. Den Werken der Nordwestlichen Gruppe wird empfohlen, seinerzeit die betreffenden Fragebogen tunlichst eingehend zu beantworten. Sodann wird beschlossen, die beabsichtigten Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen zum Gegenstande einer Umfrage bei den Vorstandsmitgliedern der Nordwestlichen Gruppe zu machen.

Ferner wird der neue australische Zolltarif besprochen.

Die Verhandlungen zu Punkt 2 der Tagesordnung sind vertraulicher Natur.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung wird beschlossen, eine Rundfrage bei den Werken der Nordwestlichen Gruppe darüber anzustellen, welche Mißstände in der Handhabung der Verzollung deutscher Eisen- und Stahlerzeugnisse in Italien beobachtet worden sind.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung liegt nichts vor. Schluß der Sitzung 6 Uhr nachmittags.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Vorstandsmitglied:
gez. *A. Servaes*,	gez. *Dr. W. Beumer*,
Königl. Geh. Komm.-Rat	M. d. A.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bosser*, Achille: *Étude Expérimentale de l'Affinage sur Sole Basique.* (Extrait de la „Revue Universelle des Mines“.)

Michigan College* of Mines, Houghton: *Year Book 1906—1907.*

Taylor*, Frederick W.: *Notes on Belting.* With Criticisms by Henry R. Towne etc. (Reprinted from the „Transactions of the American Society of Mechanical Engineers“, Vol. XV).

Taylor*, Frederick W.: *Shop Management.* With Criticisms by Henry R. Towne etc. (Reprinted from the „Transactions of the American Society of Mechanical Engineers“, Vol. XXIV).

Aenderungen in der Mitgliederliste.

von Beneschewitz, Dimitry, Berg- und Hütteningenieur, Oberwalzwerkschef, Briansky Stahl- und Eisenwerk, Ekaterinoslaw, Rußland.

Böteführ, Franz, Techn. Direktor, Charlottenburg, Savignyplatz 5.

Diefenbach, Max, Ingenieur, Bochum, Freiligrathstraße 14 II.

Gorjaeff, Wsewolod, Bergingenieur, Verwalter des Hochofen- und Stahlwerks, Sim Stanzia, Samaro-Slatoust Schelesn. Doroga, Rußland.

Hethey, Gust., Managing Director, The British Mannesmann Tube Co. Ltd., Salisbury House, London Wall, London E. C.

Höfinghoff, Wilhelm, Stahlwerksdirektor der Oberschlesischen Eisen-Industrie Akt.-Ges., Abt. Baildonhütte, Kattowitz O.-Schl.

Hort, Wilhelm, Dr. phil., Diplom-Ingenieur, Direktor der Fa. Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig, Giersbergweg 7.

Jütte, F., kaufm. Direktor der Aktien-Ges. Bremerhütte, Geisweid i. W.

Meins, Ernst, Ingenieur, Aachen, Beeckstr. 22.

Meuer, W., Betriebsdirektor der Friedrich-Alfred-Hütte, Friemersheim a. Niederrhein.

Michler, Alfred, Hüttendirektor, Düsseldorf, Grafenberger Allee 132.

Möller, E., Betriebschef der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen-Schalke, Gewerkenstraße 90.

Quaring, Nicolas, Chef de service de la Société anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont à Mousson, division d'Auboué, France.

Schneider, Fritz, Bergassessor, Saarbrücken, Hohenzollernstraße 72a.

Traut, Rudolf, Ingenieur, Zolyombrezo, Ungarn, Eisenwerkshotel.

Werlisch, Hermann, Oberingenieur der Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz, Bayern.

Neue Mitglieder.

Capito, Karl, Betriebsingenieur der Fa. Trierer Walzwerk, Akt.-Ges., Trier, Klemensstr. 16.

Diesing, Walter, Zivilingenieur, Kattowitz O.-Schl.

Ellstaetter, Karl, Dr., Beuthen O.-Schl.

Prang, A., Oberingenieur, Technischer Leiter der Pielahütte bei Rudzinitz, O.-Schl.

Prieur, Otto, Prokurist, Charlottenburg, Bismarckstr. 79.

Spetzler, Edgar, Diplomingenieur, Betriebsassistent im Stahlwerk der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Lierenfeld.

Wild, Willy J., Ingenieur der Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf, Düsselstr. 6.

Verstorben.

Druffel, Paul, Betriebsingenieur, Dillingen a. d. Saar.

Rettmann, Paul, Hütteninspektor, Schwientochlowitz, O.-Schl.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 45. 6. November 1907. 27. Jahrgang.

Der elektrische Induktionsofen nach dem System Röchling-Rodenhauser.*

Von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding.

Nachdem man mit Recht von den anfangs viel zu weit gehenden Erwartungen herabgegangen ist, nach welchen es mit wirtschaftlichem Erfolge ausführbar sein sollte, mit Elektrizität aus Erzen unmittelbar schmiedbares Eisen darzustellen, nachdem man auch selbst die Hoffnung aufgegeben hat, aus Roheisen oder einem unreinen schmiedbaren Eisen ein Flußeisen zu den Preisen von Martin- oder sogar Thomas-Flußeisen herzustellen, ist man allgemein auf den richtigen Standpunkt gekommen, als Grundstoff für ein elektrisches Schmelzverfahren nur ein bereits nahezu reines Eisen zu benutzen und dieses lediglich durch die Wärme, welche sich durch Elektrizität hervorrufen läßt, in einen besseren oder in einen für viele Zwecke besonders brauchbaren Zustand überzuführen, als es durch Behandlung im Martinofen oder selbst durch das Umschmelzen im Tiegel möglich ist. Man hat sich überzeugt, daß von einer chemischen Einwirkung des elektrischen Stromes abgesehen und nur die Wärme ausgenutzt werden muß. Gerade deshalb ist man auch davon zurückgekommen, die anderweitig durch intermolekulare Verbrennung beim Bessemerprozeß oder durch Luft- oder Wassergasverbrennung billiger zu erzeugende Schmelzwärme dem elektrischen Strome aufzubürden. Vielmehr wendet man stets bereits geschmolzenes Material an.

Die drei grundlegenden Hauptarten des elektrischen Verfahrens in der angegebenen Beschränkung sind diejenigen von Stassano, Héroult und Kjellin. Eine große Menge von Abarten und Verbesserungen dieser drei Systeme sind indessen vorgeschlagen worden, von denen manche die ursprünglichen Anordnungen übertroffen haben, die aber alle immer auf einen der drei Grundzüge der angegebenen Systeme zurückkommen. Es ist nicht die Absicht der nachstehenden Arbeit, einen Vergleich zwischen den drei Systemen zu ziehen, sondern lediglich den auf dem Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen in Betrieb befindlichen Ofen, der nach dem zuerst von Kjellin angewandten Induktionsverfahren in verbesserter Art von Röchling und Rodenhauser erfunden und ausgeführt ist, zu beschreiben.

Es hat sich für die Verwertung der Patente, die sich sowohl auf den Ofen wie auf das Verfahren beziehen, eine Gesellschaft für Elektrostahlanlagen* gebildet, welche auch über die älteren Kjellin-Patente verfügt. Dieselbe hatte im Einverständnis mit Herrn Röchling Einladungen zur Besichtigung des Verfahrens ergehen lassen, was auch dem Verfasser am 25. und 26. September d. J. Gelegenheit gab, den Ofen und die mit demselben erzielten Ergebnisse eingehend zu studieren. Die Zeichnungen und Tabellen, welche unten folgen, sind in liebenswürdigster Weise von Hrn. H. Röchling zur Verfügung gestellt. Das Verfahren ist nach den eigenen Beobachtungen des Verfassers beschrieben worden.

Vorweg ist zu bemerken, daß, nachdem ein nach dem reinen Kjellinschen System gebauter Ofen sich für das zur Verarbeitung in Aussicht genommene Thomaseisen nicht ausreichend bewährt hatte und kaltgestellt worden war, der gegenwärtig betriebene Ofen dazu bestimmt ist, im laufenden Betriebe weiches Flußeisen zu erzeugen, welches etwa dem schwedischen an Qualität gleichsteht oder, wenn möglich, es übertrifft, daß aber an den vorgenannten Tagen ganz nach den

* Bei dem zunehmenden Interesse, das die deutschen Hüttenwerke den Fortschritten in der Elektrostahlerzeugung entgegenbringen, freuen wir uns, mitteilen zu können, daß in einer der nächsten Nummern eine Studie von Direktor O. Thallner über Qualitätsstahlerzeugung und Elektrostahlverfahren erscheinen wird. Ueber Stassanoöfen wird eine andere Arbeit berichten. *Die Red.*

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 40 S. 1443.

Wünschen der anwesenden Gäste Hitzen von dem verschiedensten Charakter gemacht wurden, so daß naturgemäß ein beständiger Wechsel stattfand, der selbstverständlich für die Erzeugung den möglichst ungünstigen Einfluß ausübte. So wurde bald ein ganz hartes, bald ein ganz weiches, bald ein zwischen beiden liegendes Erzeugnis hergestellt, und das flüssige Eisen bald von oben, bald von unten, bald in große, bald in kleine Formen gegossen. Stets wurde indessen von dem im regelrechten Gange befindlichen Thomasbetriebe ausgegangen, von welchem das fertige Eisen, d. h. das nicht nur entkohlte, sondern bereits auch wieder desoxydierte und gekohlte Produkt, der Regel nach ein Flußeisen, welches im gewöhnlichen Betriebe für Träger bestimmt ist, flüssig entnommen und zum elektrischen Ofen verfahren wurde.

Der Ofen. Der Ofen ist eine Abänderung des in Gysinge in Schweden zuerst errichteten Kjellinschen Apparates. Er hat indessen mit diesem nur die Benutzung der Induktion unter Ausschluß des Lichtbogens und die Anordnung einer in sich zurückkehrenden Rinne gemein. Im übrigen aber ist er vollständig abweichend gebaut. Es sind beide im Querschnitt oblong geformte Kerne des Magneteisens mit Wicklungen versehen und zwei Schmelzrinnen um die Kerne vorgesehen, welche in der Mitte des Joches zu einer breiten Rinne zusammenfließen. Ein zweiter Unterschied gegenüber dem ursprünglichen Kjellinschen Ofen ist der, daß die Ofentransformatoren zwei Wicklungen haben, welche voneinander durch einen Luftraum getrennt sind.

Der elektrische Ofen System Röchling-Rodenhauser gehört demnach zwar zur Gruppe der Induktionsöfen, unterscheidet sich aber von allen früher bekannten, zu diesem System gehörigen Oefen, namentlich dem Kjellinschen Ofen, wesentlich dadurch, daß zwei verschiedene elektrische Beheizungsarten in dem Ofen vereinigt werden. Daraus ergeben sich neben metallurgischen Vorteilen durch die Bauart des Ofentransformators günstigere elektrische Verhältnisse, als sie die Induktionsöfen aufweisen, welche nur mit dem in einer Rinne untergebrachten, als einzige kurzgeschlossene Sekundärwicklung dienenden Schmelzgut arbeiten. Um die beiden Beheizungsarten für das Schmelzgut zu erreichen, speist der in den Ofen eingebaute Transformator aus einer primären Wicklung zwei Gruppen Sekundär-Stromkreise, von denen die eine Gruppe durch die in sich kurz geschlossenen Schmelzrinnenstromkreise, die zweite durch eine mit niedriger Spannung und sehr hohen Stromstärken arbeitende Kupferwicklung gebildet wird, welche mittels geeigneter Zuleitungsteile einen Teil des Ofeninhaltes durch Widerstandsheizung erhitzt. Hieraus ergibt sich die Bauart des Ofens, die durch die beigefügten Abbildungen 1 bis 3 näher erläutert wird. Dieselben stellen einen elektrischen Ofen nach dem System Röchling-Rodenhauser für 5 t Einsatz bei 5000 Volt und 15 Perioden in einem Horizontalschnitt nach a b (Abbildung 1) und zwei rechtwinklig zueinander stehenden Vertikalschnitten nach c d (Abbildung 2) und e f (Abbildung 3) dar. In Abbildung 1 ist die elektrische Beheizung und Stromführung des Ofens durch Einzeichnung von Pfeilen kenntlich gemacht. Der Ofentransformator hat bei der gezeichneten Anordnung für Einphasenstrom zwei mit Wicklungen versehene Schenkel, und zwar trägt jeder Schenkel eine primäre Bewicklung A und eine sekundäre B. Die primären Bewicklungen A sind mit dem elektrischen Generator

Abbildung 1. Elektrischer Ofen für 5 t Einsatz. System Röchling-Rodenhauser; 15 Perioden, 5000 Volt.

verbunden und rufen durch Induktion einen Strom in den sekundären Wicklungen B, gleichzeitig aber auch in den Heizkanälen C hervor, die mit dem Schmelzgut angefüllt die Transformatorkerne umgeben. Diese Heizkanäle C sind zwischen den beiden Schenkeln beträchtlich erweitert, so daß sich hier ein breiter und langer Arbeitsherd D ergibt, in dem alle metallurgischen Arbeiten vorgenommen werden. Diesem Raume wird zur Erhöhung der Temperatur auch der Strom der Wicklung B zugeführt und zwar derart, daß alle Ströme den Schmelzraum D in gleicher Richtung durchfließen. Die Ueberleitung des Stromes aus der kupfernen Wicklung B in das flüssige Schmelzgut ohne Lichtbogenbildung und ohne Anwendung beweglicher oder nachstellbarer Elektroden erfolgt dabei durch Metallplatten E, sogenannte Polscheiben, welche in die Ofenwände F derartig eingebaut sind, daß der Strom seinen Weg von der Wicklung B aus durch die Platte E und durch eine Stromübertragungsmasse G zum

Bad und durch dasselbe zum gleichartig konstruierten Gegenpol nimmt. Der Strom tritt dabei also unmittelbar in das Schmelzgut ein, so daß, wenn die ganze Stromübertragungsvorrichtung, die einen Teil der Ofenzustellung F bildet, als Elektrode bezeichnet wird, diese Elektrode in direkter Berührung mit dem Schmelzgut steht. Dabei ist die Stromübertragungsmasse, welche also den Strom von der Metallscheibe zum flüssigen Schmelzgut überleitet, so zusammengesetzt, daß sie aus Leitern zweiter

Abbildung 2.

Klasse, d. h. aus erst bei hoher Temperatur leitender Masse besteht, die daher während des Betriebes keine oder nur unwesentliche Abnutzung erfährt, und daß eine Verunreinigung des Bades durch die Stromübertragungsmasse ausgeschlossen bleibt. Die Platten sind so hoch gemacht, daß der Strom sowohl durch das Eisenbad, wie durch die Schlackendecke gehen kann. Um die Wicklungen vor der Einwirkung zu hoher Temperaturen zu schützen, sind dünnwandige kupferne Zylinder M M (Abbildung 3) angebracht, durch welche aus Rohren N_1 und N_2 austretender Gebläsewind geleitet wird, um die Temperaturen im Wicklungsraum in zulässigen Grenzen zu halten. — Dabei haben die inneren Zylinder (Abbildung 3) Staubkappen erhalten, durch welche das Eindringen von Verunreinigungen in den Wicklungsraum vermieden wird. Im Transformatoreisen ist durch auch sonst übliche Ventilationsschlitze H (Abbildung 1) für ausreichende Ventilation gesorgt. Diese Kühl- und Schutzeinrichtungen des Ofentransformators haben sich während des mehrmonatigen Betriebes als vollkommen ausreichend erwiesen.

In der äußeren Ausbildung des Ofens ist eine möglichst weitgehende Anlehnung an die Formen des gewöhnlichen Martinofens erstrebt worden. Der Ofen ist durchweg mit Gewölben (sog. Fuchsdeckeln) abgedeckt, die nur bei Ausbesserungen während des Stillstandes, nicht während des Betriebes entfernt werden, so daß die Wärmeverluste durch Strahlung auf ein sehr kleines Maß beschränkt werden. Auf der Rückseite besitzt der Ofen eine Einsetz- und Arbeitstür und eine ebensolche zweite auf der Abstichseite. Durch die Tür der Rückseite wird das flüssige Eisen in den Ofen eingeschüttet, und während der Hitze erfolgen sämtliche Arbeiten durch diese Tür, während feste Einsätze und der zur Schlackenbildung erforderliche Kalk auch durch die zweite Tür eingesetzt werden können.

Da auf Grund der elektrischen Verhältnisse des Ofens eine ausreichende Zirkulation im gesamten Schmelzgut entsteht und deutlich zu erkennen ist, so beschränken sich die Arbeiten im Ofen im wesentlichen auf die Beobachtung der richtigen Schlackenbildung und auf das Abziehen der Schlacke. Das letztere erfolgt ebenso wie das Probenehmen durch die Tür der Rückseite.

Der ganze Ofen ruht, wie aus der Abbildung 2 ersichtlich, auf Rollen und kann daher

Abbildung 3.

durch ein hydraulisches Kippwerk, welches in diesem Falle an die allgemeine Werkshochdruck-Wasserleitung angeschlossen ist, beim Schlackenziehen nach hinten geneigt werden. In dieser Ofenstellung kann das Abziehen der Schlacke bequem erfolgen, namentlich wenn dieselbe kurz vorher durch einen neuen Kalkzusatz entsprechend verdickt worden war. Während des Abstiches wird der Ofen nach vorn geneigt, so daß das

fertige Metall aus der mit der Abstichtür vereinigten Abstichschnauze in die Gießpfanne abfließen kann.

Die beiden untenstehenden Ansichten (Abbildung 4 und 5) zeigen den Aufbau des Ofens, wie er auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen seit einem Vierteljahre im Betrieb ist. Der Ofen faßt normal 3 bis $3^1/_2$ t Einsatz, wovon etwa 800 kg nach jedem Abstich zurückbleiben, so daß für jede neue Hitze $2^1/_2$ t zugesetzt werden. Der Ofen steht in einer allseitig offenen Halle, so daß er Wind und Wetter preisgegeben ist. Obwohl mit dieser Aufstellung des Ofens in offener Halle wohl sehr ungünstige Abkühlungsverhältnisse verbunden sind, welche den Kraftverbrauch erhöhen, während der Ofen anderseits auch dem Staub stark ausgesetzt ist, so haben sich doch am Ofentransformator, der mit Hochspannung von rund 3000 Volt betrieben wird, dank der beschriebenen Schutzvorrichtungen, noch keine Störungen gezeigt. Der gegenwärtig im Betriebe befindliche Ofen in Völklingen arbeitet, abweichend von dem dargestellten 5 t-Ofen, mit nur fünf Perioden, da die vorhandene Maschine mit so niedriger Periodenzahl verwendet werden mußte. Dadurch werden besonders große Abmessungen für den Ofentransformator erforderlich, so daß die Abmessungen des gezeichneten 5 t-Ofentransformators für 15 Perioden wesentlich kleiner gehalten werden konnten. Abweichend von den Abbildungen ist noch die Windzuführung an dem genannten 3,5 t-Ofen. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen seitlich des Ofens Rohrkrümmer und Windkasten, durch welche Ventilatorwind mit einem Druck von 40 mm Wassersäule dem Ofentransformator zugeführt wird. An 5 t-Oefen wird Gebläsewind verwendet werden, der dann durch dünne Rohre dem Transformator zugeleitet wird, eine Anordnung, welche auch in den obigen Abbildungen, die im übrigen die gleiche Ofenbauart zeigen, dargestellt ist. Das auf der Ansicht (Abbildung 4) von der Abstichseite des Ofens sichtbare Häuschen enthält im unteren Teile die Hochspannungsschaltapparate, wird aber im oberen Teile als Schaltbühne benutzt, von der aus das Kippwerk und die elektrischen Schaltapparate bedient werden.

Abbildung 4. Ansicht des $3^1/_2$ t-Ofens.

Abbildung 5. Ansicht des $3^1/_2$ t-Ofens.

Der Betrieb. Nach Zustellung des Ofens mit basischer Masse, d. h. Teermagnesia mit 10 bis 12 % Teer, im Herde und um die Stromtransformatoreisen, während das Gewölbe aus Schamottsteinen besteht, wird der innere Ofenraum zunächst stark angewärmt. Dies geschieht dadurch, daß Ringe aus weichem Flußeisen eingesetzt werden, in denen dann der Strom durch

Einschaltung der primären Wickelung erregt wird. Die Ringe werden glühend und etwa auf 900 bis 950 ° erwärmt. Sobald das Qualmen des Ofens nach Vertreibung der Kohlenwasserstoffe aus dem Teer nachläßt, ist der Ofen als hinreichend heiß zu betrachten, und es wird nun beim Beginn des ganzen Betriebes aus dem Hochofen stammendes flüssiges Roheisen eingefüllt. Der elektrische Strom wird angelassen, und die Temperatur geht langsam in die Höhe. Nach 18 Stunden hat der Ofen volle Hitze, und das Qualmen hat aufgehört. Das flüssige Roheisen wird nun durch Kippen des Ofens ausgegossen, nur etwa 800 kg bleiben aus örtlichen Betriebsrücksichten flüssig darin zurück. Jetzt wird das fertiggeblasene Eisen aus der Thomasbirne zugeführt. Der Ofen faßt bis zu 3,5 t. Auf das so hergestellte Bad wird gebrannter Kalk gebracht. Der verwendete Kalk enthält, was hier nebenbei bemerkt werden möge, 6 % Magnesia. Ferner wird etwas Flußspat, etwa 8 kg, zugegeben, was nötig ist, um den hinreichenden Flüssigkeitsgrad wegen des verhältnismäßig hohen Magnesiagehaltes herbeizuführen, und nun wird nach Zusatz von Hammerschlag gefrischt. Wird die Schlacke zu dünnflüssig, so gibt man nach Bedarf Kalk dazu; wird sie zu dickflüssig, Flußspat.

Ist der Prozeß vollendet, was man daraus sieht, daß keine Blasen mehr aus dem flüssigen Eisen aufsteigen, und ist die richtige Beschaffenheit desselben an Schöpfproben, welche in gewohnter Weise ausgeschmiedet und untersucht werden, festgestellt, so wird die ziemlich flüssige Schlacke durch gebrannten Kalk absichtlich stark verdickt und dann nach Kippen des Ofens nach der Vorderseite zu sorgfältig abgezogen. Nunmehr bildet man, nachdem die eisenschüssige Schlacke ganz entfernt ist, eine reine Kalkschlacke aus neu aufgegebenem gebranntem Kalk und Flußspat und desoxydiert jetzt durch Ferrosilizium. Wieder werden Proben entnommen, und man stellt die Qualität des Erzeugnisses fest. Soll hochgekohltes Eisen hergestellt werden, so setzt man jetzt, um den richtigen Kohlungsgrad zu erreichen, Kokspulver in den Ofen, welches sich schnell in dem Bade löst, sonst wie gewöhnlich Spiegeleisen.

Hat man harte Stahlsorten zu erzeugen, welche schwefelfrei sein sollen, so muß man den Stahl länger abstehen lassen und für die Beseitigung des Schwefels durch Oxydation oder Mangan und eine geeignete flüssige Schlacke sorgen. Dann wird, wie die Analysen zeigen werden, der Schwefel beinahe vollständig abgeschieden. Es genügen tatsächlich ganz geringe Mengen von Mangan, aber es ist eine hohe Temperatur notwendig, welche man leicht durch Erhöhung der Spannung des elektrischen Stromes erreichen kann. Ist das Eisen im Ofen nunmehr der Probe entsprechend fertig, so wird der elektrische Strom abgestellt und zum Gusse geschritten. Bei demselben zeigen sich dann naturgemäß im wesentlichen die Eigenschaften jedes Flußeisens, das heißt bei sehr kohlenstoffarmem Eisen ein starkes Sprühen und ein nicht unerhebliches Lunkern, bei kohlenstoffreichem Eisen dagegen fast vollkommene Ruhe, nur wenn nicht hinreichend des-

Abbildung 6. Schaubild der elektrischen Verhältnisse des 3,5 t-Ofens.

------- Ampère. —·—· Volt. ——— Kilo-Watt.

Maßstäbe: 1 Teilung = 10 Ampère, = 150 Volt = 20 K.W., = 10 Min.

oxydiert war, auch ein Steigen. Es ist auffallend, wie verhältnismäßig ruhig, im Gegensatz zum Thomas- oder Martineisen, sich das elektrisch erzeugte Eisen in der Form verhält, und es ist dies unter allen Umständen darauf zurückzuführen, daß das Eisen beim Vergießen eine so hohe Temperatur hat.

Man gewinnt in dem elektrischen Ofenbetrieb einen sicheren Einfluß auf die Entfernung aller Nebenbestandteile des Eisens. Will man z. B. stark entphosphorn und den Phosphorgehalt sicher unter 0,02 % bringen, so muß man nach der Benutzung der neu aufgebrachten Schlacke auch diese abgießen und eine ebensolche zweite Schlacke bilden. Ist der Siliziumgehalt zu hoch geworden, so kann man leicht durch Zusatz von Walzsinter, Kalk und Flußspat diesen wieder zum Teil oder ganz herunterbringen, während man allerdings eine vollständige Entsilizierung niemals anstreben darf, weil sonst das Eisen in der Form nicht hinreichend dicht wird. So erreicht man z. B. trotz eines Gehaltes von 0,085 % Silizium bei 0,47 % Mangan einen sich ganz ruhig gießenden und dichten Stahl, wenn der Kohlenstoffgehalt nur 0,11 % beträgt. Eine Analyse zeigte in einem solchen Eisen 0,023 % Phosphor und 0,077 % Schwefel. Die Dauer einer jeden Hitze beträgt der Regel nach zwei bis drei Stunden. Zwei Mann reichen zur Bedienung des Ofens aus, während ein dritter die Stromzuführung beaufsichtigt und diese nach den Angaben des Betriebsleiters regelt.

Der Ofen wird mit flüssigem Einsatz beschickt, während des normalen Betriebes aber beim Abstich nie ganz entleert, trotzdem auch die vollständige Entleerung sehr wohl möglich wäre. Man behält aber lieber im Ofen einen gewissen Resteinsatz (den Sumpf) zurück, weil der Ofen nicht immer unmittelbar nach dem Entleeren neu beschickt werden kann. Es hängt dies mit örtlichen Verhältnissen, der Aufstellung des Ofens und auch damit zusammen, daß es infolge der Betriebsverhältnisse des Thomaswerkes nicht möglich ist, von jedem beliebigen Thomassatze einen Teil an den elektrischen Ofen abzugeben. So kommt es vor, daß der Ofen eine und auch zwei Stunden lang stehen bleibt, bevor er mit neuem Einsatz beschickt wird. Um in einem solchen Fall den Ofen nicht auskühlen zu lassen, wird ein Resteinsatz, der bei dem 3,5 t-Ofen in Völklingen etwa 500 bis 800 kg beträgt, im Ofen zurückbehalten, und dadurch wird es möglich, den Ofen unter Strom warmzuhalten, bis der neue Satz eingetragen wird. Hieraus erklären sich auch in dem vorstehend mitgeteilten Schaubild (Abbildung 6) nach dem Ausschalten die Zwischenstufen zwischen der Nullinie und den normalen Belastungslinien beim Wiedereinschalten des Stromes.

Elektrische Verhältnisse. Zur Aufklärung über die elektrischen Verhältnisse an dem im Betriebe befindlichen Ofen diene das Schaubild (Abbild. 6). Dieses zeigt für je drei aufeinanderfolgende Hitzen, die beliebig aus der Betriebstabelle herausgegriffen wurden, die Ablesungen an den Meßinstrumenten, die gleichzeitig als Beweis für die günstigen Stromverhältnisse des Ofens dienen mögen. Nach diesem Kurvenblatte sind die Stromspannungs- und Kilowattkurven im wesentlichen gerade Linien, die nur während des Abstiches auf die Nullinie herabsinken, weil dann der Strom ausgeschaltet wird. Sonst findet eine Regelung des Stromes nur dann statt, wenn höhere oder niedrigere Temperaturen erwünscht erscheinen. In diesem Fall lassen sich durch Aenderung der Spannung in gewissen engen Grenzen alle, auch die höchsten wünschenswerten Hitzegrade erreichen. Dabei zeigen die Instrumente, wenn nicht absichtlich Aenderungen in den elektrischen Verhältnissen durch Regelung von Hand vorgenommen werden, durchaus keine Schwankungen, so daß die Antriebsmaschinen mit einer nahezu idealen Belastung arbeiten.

Man regelt den Strom nach Bedarf, wie z. B. folgende Tabelle einer ganzen Hitze zeigt:

Uhr	Minuten	Volt	Ampère	Kilowatt
Einguß:				
10	50	2600	145	330
11	00	2800	150	365
11	10	3000	165	430
11	20	3000	165	430
11	30	3200	170	460
11	40	2800	152	375
11	50	2600	142,5	315
12	00	2000	142	330
12	10	2400	128	250
12	20	2400	130	270
12	30	2400	131	210
12	40	2400	131	210

Hiernach erfolgte der Abstich und nun bei dem neuen Einguß:

Uhr	Minuten	Volt	Ampère	Kilowatt
Während der Füllung:				
12	55	2600	40	80
1	00	2600	130	310

Dies zeigt also das Hinaufgehen des Stromes während der Füllung des Ofens. Es möge hierbei für diejenigen, welche nicht genügend über die elektrischen Verhältnisse der Stromleitung orientiert sind, bemerkt werden, daß man aus der Tabelle einen Vorteil des Ofens, nämlich die geringe Phasenverschiebung, erkennen kann. Wenn man z. B. die in der Tabelle zuerst angegebene Leistung betrachtet, so ist die Zahl der Voltampère $145 \times 2600 = 377000$, also 377 Kilo-Voltampère. Die Phasenverschiebung $= \cos\varphi$ ist also 330 dividiert durch $377 = 0,875$. Bekanntlich sind die elektrischen Verhältnisse um so günstiger, je näher die Größe des $\cos\varphi$ an 1 kommt, und das ist hier in diesem Ofen lediglich durch die doppelte Wicklung der Transformatoreisen erreicht.

Chemische und physikalische Eigenschaften. Den Unterschied eines in den Ofen eingesetzten (a) und des daraus abgestochenen (b) Eisens zeigen folgende beiden Analysen:

	a %	b %
Kohlenstoff	0,115	0,069
Mangan	0,519	0,348
Silizium	0,016	0,035
Phosphor	0,079	0,013
Schwefel	0,081	0,06

Man hatte auf eine weitere Entphosphorung und Entschweflung keine besondere Rücksicht genommen.

Eine andere Analyse, bei welcher man absichtlich vollständig entschwefelt hatte, ohne umgekehrt auf die Entphosphorung besonders Rücksicht zu nehmen, zeigte bei 0,1 bis 0 % Kohlenstoff einmal 0,56 %, einmal 0,59 % Mangan.

Die folgende Tabelle über verschiedene beliebig von mir ausgewählte, im vorhandenen Ofen hergestellte Hitzen zeigt die Analysen des Einsatzmaterials und des Fertigerzeugnisses, die Festigkeitszahlen des letzteren, ferner die Dauer der Hitzen und endlich neben dem Gesamtkraftverbrauch während der Hitze auch denjenigen für eine Tonne abgegossenen Produktes. Dabei ist mit einem Ausbringen von nur 2,5 t gerechnet, während häufig 3 t und mehr abgestochen werden. Es sei noch bemerkt, daß die Hitzen Nr. 23 und Nr. 25 der Tabelle zu denjenigen gehören, die in meinem Beisein hergestellt wurden, und daß in dem Schaubild (Abbildung 6) die Ablesungen an den Meßinstrumenten für die Hitzen Nr. 3, 4 und 5 der Tabelle im unteren Feld, für die Hitzen Nr. 13, 14 und 15 im mittleren und für die Hitzen Nr. 19, 20 und 21 im oberen Teil des Kurvenblattes wiedergegeben sind.

Nr.	Einsatz					Produkt				Festigkeitszahlen			Dauer der Hitze	KW. Stunden f. d. t	Gesamt-KW.
	C	P	Mn	S	Si	P	Mn	S	Si	Festigkeit	Dehnung	Kontraktion			
1	0,075	0,080	0,527	0,129	0,018	0,030	0,594	0,069	—	64,0	21,0	28,5	2^{h} $40'$	300	750
2	0,086	0,087	0,651	0,097	0,018	0,018	0,310	0,077	0,016	37,3	36,5	69,2	1^{h} $50'$	245	613
3	—	0,060	0,361	0,101	0,018	0,011	0,377	0,061	0,019	35,4	37,0	75,0	2^{h} —	240	600
4	0,069	0,058	0,590	0,085	0,022	0,008	0,328	0,048	0,017	36,8	35,5	66,7	2^{h} —	240	600
5	0,067	0,047	0,590	0,077	0,020	0,006	0,295	0,048	0,019	37,1	35,0	63,9	2^{h} —	243	610
6	—	0,062	0,820	0,065	0,024	0,015	0,361	0,044	0,018	35,2	36,0	67,0	1^{h} $50'$	200	500
7	0,061	0,060	0,426	0,089	0,018	0,014	0,295	0,070	0,023	34,5	35,0	71,4	2^{h} —	243	610
8	0,072	0,053	0,558	0,081	0,016	0,018	0,328	0,065	0,016	34,2	39,0	75,8	2^{h} $20'$	270	675
9	—	0,054	0,721	0,065	0,012	0,018	0,361	0,055	0,021	36,0	37,0	67,8	1^{h} $50'$	258	645
10	0,082	0,072	0,623	0,097	0,018	0,015	0,279	0,065	0,018	35,0	37,0	68,2	1^{h} $55'$	204	510
11	—	0,053	0,622	0,101	0,026	0,023	0,425	0,037	0,029	39,7	33,5	59,5	2^{h} $20'$	266	665
12	—	0,049	0,566	0,077	0,020	0,005	0,396	0,057	0,023	39,0	34,0	62,9	2^{h} $40'$	282	705
13	0,070	0,041	0,542	0,109	0,024	0,004	0,301	0,068	0,029	36,8	34,5	62,1	2^{h} $15'$	224	560
14	0,070	0,045	0,512	0,060	0,020	0,004	0,271	0,044	0,028	37,6	32,5	59,7	2^{h} —	197	492
15	—	0,065	0,572	0,089	0,018	0,007	0,271	0,078	0,021	36,5	35,5	63,6	1^{h} $45'$	175	438
16	—	0,064	0,727	0,073	0,024	0,008	0,253	0,065	0,034	35,2	34,5	66,0	2^{h} —	282	705
17	0,084	0,049	0,569	0,103	0,018	0,011	0,348	0,057	0,029	37,5	34,5	62,5	2^{h} $5'$	293	731
18	0,092	0,095	0,474	0,089	0,018	0,019	0,348	0,077	0,035	38,1	34,5	63,4	2^{h} $5'$	269	672
19	—	0,073	0,600	0,093	0,020	0,004	0,284	0,053	0,021	35,2	35,0	71,2	1^{h} $25'$	212	530
20	—	0,061	0,695	0,089	0,024	0,008	0,284	0,061	0,022	35,0	37,5	70,6	1^{h} $55'$	270	675
21	—	0,073	0,569	0,085	0,016	0,010	0,253	0,022	0,053		Fassonguß		1^{h} $50'$	230	576
22	—	0,054	0,679	0,097	0,018	0,028	0,695	0,048	0,122	57,4	26,25	51,3	2^{h} $05'$	282	705
23	—	0,064	0,590	0,085	0,032	0,020	0,618	0,065	0,140	40,0	33,0	66,8	1^{h} $45'$	235	587
24	—	0,037	0,534	0,081	0,028	0,005	0,307	0,057	0,022	36,7	37,0	66,8	1^{h} $50'$	250	628
25	—	0,060	0,478	0,077	0,034	0,011	0,309	0,053	0,018	37,5	38,0	69,6	2^{h} $25'$	274	685

Einige aus dem Betriebsbuche ausgezogene Zahlen ergänzen die vorstehenden Angaben:

Festigkeit kg/qmm	% Dehnung	% Kontraktion
36	37	71
40	30	57
50	31	50
36	32	62
33	37	65

Aus dem Vergleich der Festigkeitszahlen eines starken und eines schwachen Blockes wurden folgende Festigkeitszahlen ermittelt: Von den Produkten einer Hitze wurde der erste Teil in eine 2800 kg-Quadratschale,* der Rest in eine kleinere Rundschale gegossen. Der untere Teil des kleinen Blockes und der mittlere Teil des großen Blockes wurden zu 30 mm starken Rundstangen ausgewalzt, nachdem der letztere im Blockwalzwerk auf Knüppel von 100 mm im Quadrat vorgestreckt war.

Die Analyse beider Stäbe ergab:

Kohlenstoff	0,062 %
Phosphor	0,011 „
Mangan	0,309 „
Schwefel	0,053 „
Silizium	0,018 „

* Das alte deutsche Wort Schale, auch Muschel, welches für eiserne Formen schon vor Karsten benutzt wurde, ist von den Franzosen nicht unzutreffend mit Coquille übersetzt worden. Es wird sich empfehlen, das alte Wort statt des französischen Wortes, auch wenn es deutsch Kokille geschrieben wird, wieder allgemein zu benutzen. Der Gießermeister in Völklingen sprach stets nur von Muscheln. Quadratschale bedeutet eine Form von quadratischem, Rundschale eine solche von kreisförmigem Querschnitte.

Beide Rundstäbe wurden mit Walzhaut zerrissen und ergaben für den großen Block 37,5 kg/qmm Festigkeit, 38 % Dehnung, 69,8 % Kontraktion; für den kleinen Block 40,9 kg/qmm Festigkeit, 34 % Dehnung, 61,1 % Kontraktion. Während das gewöhnliche Thomaseisen bei den kohlenstoffarmen Blöcken Lunker bis zu 1/3 der Tiefe aufweist, ist diese Tiefe bei dem elektrischen Eisen kaum zu 1/10 festgestellt. Die Abbild. 7 u. 8 zeigen einige Biegeproben des Elektrostahls.

Abbildung 7. Biegeprobe von Elektrostahl; geschweißt, langsam abgekühlt und dann in der Schweißstelle kalt gebogen.

Die beim Frischen entstehende Schlacke, welche, wie vorher angegeben, abgegossen und abgezogen wird, um einer neuen Schlacke Platz zu machen, hat der Regel nach 25 % metallisches Eisen als Oxydul und Oxydoxydul. Die Endschlacke dagegen hat:

FeO	5,32 %	Fe_2O_3	0,94 %
MnO	0,9 „	Al_2O_3	1,27 „
CaO	67,82 „	MgO	3,88 „
SiO_2	0,97 „	P_2O_5	0,6 „
S	0,9 „		

Die Tonerde rührt offenbar aus dem Schamottfutter des Gewölbes her.

Der Bau eines 5 t-Ofens mit Zubehör kostet	170000 ℳ
Wird die Verzinsung mit 5 % und die Abnutzung mit 10 % berechnet, so ergibt das im Jahre	25500 ℳ

Da der Ofen, wie aus der Dauer der Hitzen in den beigefügten Tabellen ersichtlich ist, in 24 Stunden mindestens acht Hitzen von je 5 t Ausbringen liefert, so beträgt die Jahreserzeugung bei nur 250 Betriebstagen:

	ℳ
$8 \times 5 \times 250 = 10000$ t, d. h. für 1 t Flußeisen $\frac{25500}{10000}$	2,55
der Kraftverbrauch von 300 KW.-Stunden (siehe Tabelle) zu 5 Pfg. auf 1 t Stahl $= 300 \times 0{,}05$	15,00
der Verbrauch an Zuschlägen und Eisenverlust rund	1,50
Zustellungskosten für 1 t Stahl	2,50
für Anheizen	1,00
(Die beiden letzten Posten sind unter Annahme einer Haltbarkeit des Futters für nur 100 Hitzen angesetzt.)	
Arbeitslöhne für drei Mann je 5 ℳ für die Schicht = 15 ℳ, auf 4 Hitzen zu 5 t = 20 t	0,75
Gesamt-Umwandlungskosten für 1 t Flußeisen im elektrischen Ofen (ohne Berücksichtigung der Lizenzabgaben) ℳ	23,30

Würde statt Dampfkraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes Hochofengas verwendet, so würde der Preis für die Kilowattstunde von 5 ₰ auf 2½ ₰ herabgehen.

Schlußfolgerung. Das Verfahren eignet sich, wie alle elektrischen Eisenschmelzverfahren, lediglich zum Verfeinern des an sich fertigen Eisens. Es gestattet, die letzten Unreinigkeiten aus dem Eisen zu entfernen und einen beliebigen Gehalt an Kohlenstoff und anderen Elementen einzuführen, vor allem aber ersetzt es den Tiegelschmelzprozeß durch vollkommene Entgasung, ohne dessen Nachteil, die Aufnahme von Silizium aus den Tiegelwänden, zu teilen.

Abbildung 8. Biegeprobe von Elektrostahl; geschweißt, abgeschreckt, mit Gewinde versehen und dann in der Schweißstelle kalt gebogen.

Wenn daher das Produkt um 23,30 ℳ für die Tonne wertvoller ist als das benutzte Thomas- oder Martineisen, so lohnt sich das Verfahren im Großbetriebe. Daß das Produkt diesen Mehrwert hat, muß man aus dem dichteren Gefüge schließen, welches sich infolge der sehr hohen Schmelztemperatur bemerkbar macht und auch einen noch näher aufzuklärenden Einfluß auf die Beschaffenheit des Kohlenstoffes besitzt.

Beitrag zur Entschweflung des Eisens im Kjellinschen Induktionsofen.

Von Dr. A. Schmid in Zürich.

In zahlreichen Vorträgen, Abhandlungen und Patentbeschreibungen ist bereits von verschiedenen Fachmännern auf die intensive Entphosphorung, Entschweflung und Entgasung des Metallbades in elektrischen Schmelzöfen aufmerksam gemacht worden.

Durchweg wird diese Wirkung den hohen Hitzegraden beim elektrischen Schmelzprozeß zugeschrieben, die mit Leichtigkeit erreicht werden und besonders in den mit Elektroden arbeitenden Oefen eine starke Verflüssigung der Schlacke bewirken. Daß die gesteigerte Hitze die reinigende Wirkung einer basischen Schlacke verstärkt, steht außer Frage; trotzdem bin ich zu der Ansicht gekommen, daß besonders für die Entschweflung weder die ungewöhnlich hohe Temperatur, noch die Einwirkung basischer Schlacke die wesentlichen Faktoren sind, sondern daß die das Metallbad durchfließenden Wechselströme selbst, unter gleichzeitiger Einwirkung von oxydischen Erzen, die Entschweflung bewirken.

Einige Beispiele mögen insbesondere den Vorgang der Entschweflung des Stahlbades im Kjellinschen Induktionsofen beleuchten. Während mehrerer Versuchschargen mit dem Kjellinofen in Gurtnellen fiel mir ein starkes Sinken des Schwefelgehaltes auf, trotzdem die Schlacken sich als schwefelfrei oder schwefelarm erwiesen. Dadurch sah ich mich veranlaßt, eine Charge (30. Mai 1906) besonders in dieser Richtung durch genaue analytische Kontrolle zu verfolgen, und erhielt vom Gange der Entschweflung folgendes Bild: Die Schmelzrinne wurde mit schmiedeeisernen Ringen von 340 kg Gesamtgewicht, enthaltend 0,05 % Schwefel, getrocknet und gebrannt und hierauf aus dem Kupolofen 950 kg flüssiges Roheisen von folgender Zusammensetzung eingesetzt:

Probe I

C	Mn	Si	P	S
3,84	Spur	n. b.	0,018	0,140

Im Ofen befanden sich somit 1290 kg Eisen mit 1500 g oder 0,116 % Schwefel. Nach 25 Minuten wurden 50 kg Elbaerz und 25 kg Kalk zugesetzt und dann während 45 Minuten mit einem Strom von 300 KW. geschmolzen:

Probe II

C	Mn	Si	P	S
1,81	Spur	0,053	0,030	0,051

Im Metallbade befanden sich somit nur noch 673 g Schwefel, d. h. in der kurzen Zeit waren 827 g Schwefel daraus verschwunden, entsprechend 0,089 % der Charge. Sehr bemerkenswert ist, daß diese bedeutende Entschweflung bei noch relativ niedriger Temperatur, bei sehr wenig und schwach basischer Schlacke, sowie bei hohem Kohlenstoffgehalt vor sich ging. Während $3^1/_2$ Stunden wurden weiter eingesetzt:

900 kg kaltes schwedisches Roheisen

C	Mn	Si	P	S
4,12	Spur	0,13	0,021	0,013

200 kg Elbaerz, 17 kg Kalk

Nachdem 30 Minuten ohne weiteren Einsatz geschmolzen war, erfolgte:

Probe III

C	Mn	Si	P	S	
1,18	0,12	0,019	0,022	0,011	= 253 g Schwefel

Für Probe III waren aber 790 g oder 0,034 % Schwefel zu erwarten; die Schwefelabnahme betrug somit 537 g, entsprechend 0,023 % des bisherigen Einsatzes (rd. 2300 kg). Nach weiterem kaltem Einsatz von

schwedischem Roheisen	600 kg
Elbaerz	70 „
Kalk	8 „

während zwei Stunden und darauffolgendem einstündigem Schmelzen ergab:

Probe IV

C	Mn	Si	P	S	
0,70	Spur	0,005	0,015	0,006	= 180 g Schwefel

Zu erwarten waren 331 g = 0,011 % Schwefel; die Abnahme beträgt somit 151 g Schwefel, d. h., bezogen auf die Charge von rd. 3000 kg, 0,005 % Schwefel. Im Laufe von weiteren $1^1/_2$ Stunden wurde eingesetzt:

Schwedisches Roheisen	500 kg
Elbaerz	100 „
Kalk	10 „

und nach einstündigem Schmelzen ergab Probe V folgende Befunde:

Probe V

C	Mn	Si	P	S	
0,75	Spur	0,002	0,012	0,006	= 213 g Schwefel

Die Berechnung ergibt aber für Probe V 245 g Schwefel, oder, bezogen auf 3550 kg Eisen, 0,007 % Schwefel. Also sind 32 g = 0,001 % Schwefel aus dem Metallbade entfernt worden.

Nach einstündiger* Schmelzung mit 350 KW. wurde mit 7 kg Koksbriketts (0,593 % Schwefel)

* Der Grund der sehr langen Schmelzdauer dieser Charge liegt darin, daß es die erste in einem frischgemauerten Ofen ist. Nachher folgen sich die Abstiche von 1500 kg in Zeitabständen von durchschnittlich 5 Stunden.

rückgekohlt und nach 30 Minuten etwa die Hälfte der Charge in die Pfanne abgekippt, unter Zusatz von

8 kg Ferromangan (78 % Mn), 6 kg Ferrosilizium (50 % Si) und 300 g Aluminium.

Analyse der Charge:

C	Mn	Si	P	S
0,64	0,48	0,21	0,034	0,012

Mit den Koksbriketts waren 41 g Schwefel eingesetzt worden, somit 254 g Schwefel zu erwarten = 0,007 % Schwefel. Statt dessen befinden sich 426 g Schwefel in der Gesamtcharge, 172 g Schwefel sind somit bei der Rückkohlung ins Metallbad zurückgegangen, mußten also offenbar an die Schlacke gebunden gewesen sein. Eine Schlackenprobe aus der Pfanne ergab:

SiO_2 %	CaO %	MgO %	Fe %	P %	S %
37,56	25,5	12,9	2,6	0	0

Die übrigen Bestandteile wurden nicht ermittelt.

Die Gesamtmenge des in den Ofen eingeführten Schwefels beträgt rund 1800 g oder 0,051 % der ganzen Charge; im Bade waren schließlich vorhanden 425 g Schwefel, in der Schlacke 0 g. 1375 g Schwefel = 0,039 % sind somit aus dem Metallbade verschwunden, ohne von der Schlacke gebunden worden zu sein.

Noch zwei weitere Chargen seien hier summarisch angeführt, die eine auffallend starke Entschweflung aufweisen:

A.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Ringe 340 kg	0,05	170 g
Roheisen a. d. Kupolofen 950 kg	0,235	2232 g
Schrott 360 kg	0,05	180 g
Roheisen kalt 300 kg	0,128	384 g
Erz 80 kg (mit etwa 50 kg Eisen)	—	—
+ 20 kg CaO, 18 kg Ferromangan, 5 kg Ferrosilizium	—	—

Gesamtcharge etwa 2000 kg mit 2966 g = 0,148 % S
Vorhandener Schwefel . . . . . 280 g = 0,014 „ S

Schwefelabnahme = 2686 g = 0,134 % S

Schlackenprobe S = O.

B.

Aus dem Kupolofen wurden 3200 kg flüssiges Roheisen von folgender Zusammensetzung eingesetzt:

C	Mn	Si	P	S
3,43	0,12	1,30	0,11	0,192 %

Mit den schmiedeisernen Ringen (S = 0,05 %) von zusammen 340 kg befanden sich somit beim Beginne der Schmelzung im elektrischen Ofen 3540 kg Roheisen mit 0,178 % = 6300 g Schwefel.

Ohne weiteren Einsatz wurde mit Elbaerz und wenig Kalk gefrischt und ein Stahl mit 0,035 % Schwefel erzielt. Es wurden somit 0,143 % oder 50,75 g Schwefel entfernt.

Ferner seien zwei Chargen erwähnt, für die kein flüssiges Roheisen aus dem Kupolofen verwendet, sondern in den von der vorhergehenden Charge zurückbehaltenen „Sumpf" kaltes Roheisen und Schrott nebst den erforderlichen Zuschlägen eingesetzt wurde:

C.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Sumpf rund 2000 kg	0,011	220 g
Schrott 200 kg	0,012	24 g
Roheisen 1550 kg	0,013	201 g
Erz 100 kg (mit etwa 50 kg Eisen)	—	—
14 kg Ferromangan, 9 kg Ferrosiliz.	—	—
Kalk 38 kg	—	—

Gesamtcharge etwa 3800 kg mit 445 g = 0,012 % S
Vorhandener Schwefel . . . . . 152 g = 0,004 „ S

Schwefelabnahme 293 g = 0,008 % S

D.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Sumpf etwa 2000 kg	0,004	80 g
Schrott 115 kg	0,012	20 g
Roheisen 1435 kg	0,013	186 g
Erz 75 kg (mit etwa 50 kg Eisen)	—	—
5 kg Ferromangan, 4 kg Ferrosiliz.	—	—
Kalk 15 kg	—	—

Gesamtcharge etwa 3600 kg mit 286 g = 0,008 % S
Vorhandener Schwefel . . . . 144 g = 0,004 „ S

Schwefelabnahme 142 g = 0,004 % S

Bei keiner der als Beispiele erwähnten Chargen wurde „mit Schlacke gearbeitet", d. h. die übrigens sehr geringe Menge Schlacke abgezogen und erneuert. Der Phosphor blieb denn auch quantitativ im Metallbad, während Schwefel in großen Mengen wegging.

Dagegen berechnete ich bei einer Charge, bei der nicht wie oben mit Erz, sondern nur mit schwach oxydiertem Schrott gefrischt wurde, daß auch der Schwefel quantitativ im Metall geblieben war.

E.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Ringe 420 kg	0,05	210 g
Roheisen (flüssig) 1170 kg . . .	0,107	1251 g
„ (kalt) 1300 kg	0,013	169 g
Schrott 510 kg	0,05	255 g
6 kg Ferromangan, 4 kg Ferrosiliz.	—	—

Gesamtcharge 3400 kg mit 1885 g = 0,055 % Schwefel
Vorhandener Schwefel . . . . . 0,056 % „

Als wesentlicher Faktor bei der Entschweflung erscheint demnach der Erzzuschlag; Charge E zeigt, daß Schrott nicht genügt. Weniger wichtig sind die Temperatur und die Schlacke. Wohin ist aber all der verschwundene Schwefel gekommen? Eine naheliegende Vermutung wäre, daß er vom basischen Futter

gebunden wurde. Wäre dem so, so müßte auch Charge E eine Schwefelabnahme zeigen, da sie mit frischem basischem Futter in Berührung war.

Als einzige Erklärung bleibt nach meiner Ansicht folgende:

Der Schwefel wird durch den Erz-Sauerstoff oxydiert und entweicht als Schwefeldioxyd in die Luft. Tatsächlich konnte ich bei späteren Chargen nach jedem Erzeinsatz einen sehr deutlichen Schwefeldioxydgeruch wahrnehmen.

Meines Wissens ist aber bei anderen, nicht elektrischen Stahlschmelzprozessen ein Entweichen des Schwefels in die Luft nicht beobachtet worden, keinesfalls in den oben erwähnten Mengen; also ist die auffallend starke Entschweflung des Eisens im Kjellinschen Ofen als eine spezifische Wirkung des Wechselstromes zu betrachten.

Es ist auch gar nicht unwahrscheinlich, daß die Wechselströme, die das Metallbad durchkreisen, eine „molekulare Erschütterung" hervorrufen, welche die Moleküle lebendiger, reaktionsfähiger macht, ähnlich wie z. B. allgemein die chemische Reaktionsfähigkeit bei steigender Temperatur, d. h. bei stärkeren molekularen Schwingungen zunimmt.

Auf ähnliche Weise wäre natürlich auch die von anderen beobachtete starke Entgasung und Entphosphorung in elektrischen Stahlöfen zu erklären. Die Entphosphorung ist aber nur da möglich, wo leicht mit basischer Schlacke gearbeitet werden kann, also z. B. beim Héroult-Prozeß. Eine weitere Stütze für meine Auffassung dürfte die Mitteilung von Saconney* in der Sitzung der Société des Ingénieurs Civils de France vom 1. März 1907 bilden, in der er erklärt, daß beim Stassano-Prozeß keine nennenswerte Reinigung des Metallbades eintritt. Tatsächlich gehen dort die Wechselströme nicht durch das Metallbad; letzteres wird durch einen Lichtbogen, der zwischen zwei Elektroden direkt gebildet wird, von oben erhitzt.

In derselben Sitzung erklärte L. Guillet,** daß die vollständigere Reinigung bei Elektrostahl der hohen Temperatur zugeschrieben werden müsse. Zweifellos werden aber durch die Lichtbogenerhitzung im Stassano-Ofen dieselben hohen Temperaturen erreicht, wie z. B. im Kjellin- oder Héroult-Ofen, der Unterschied in der reinigenden Wirkung wird also nur durch den Einfluß der durch das Metallbad fließenden Wechselströme erklärlich sein.

Ist meine Anschauung hierüber zutreffend, so muß ein Versuch, Entschweflung des Eisens durch Widerstandserhitzung mit Gleichstrom und Erzzuschlag zu bewirken, erfolglos sein. Leider war ich bisher an der Ausführung eines derartigen Versuches verhindert.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 25 S. 890.
** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 25 S. 889.

Das Eisenhüttenwesen im Altertum.

Von Dr.-Ing. F. Freise in Frankfurt a. M.

Die „Wissenschaft des Spatens", wie man die Ausgrabungs-Untersuchungen der Altertumsforscher genannt hat, und zahllose rein zufällige Funde haben in uns die Erkenntnis aufkommen lassen, daß die alten Völker bei weitem mehr von der Verarbeitung und der Anwendung der Metalle verstanden haben, als man bis vor wenigen Jahrzehnten ahnen konnte. Bei den uns durch die „klassischen" Autoren bekannt gewordenen Völkern war diese Kenntnis zwar zu erwarten, indes finden wir dieselbe auch bei den Stämmen und Rassen, von denen uns die Geschichte nichts zu berichten weiß, ja man kann wohl sagen, daß die Fälle, wo von der Kunst der Metallverarbeitung die „Menschen schweigen und die Steine reden", heute die Regel sind. In ganz hervorragendem Maße gilt dies von den nördlich und westlich der Alpen ansässig gewesenen keltischen und zum Teil auch germanischen Volksstämmen, außerhalb unseres Kontinents von den Aegyptern, den Vorderasiaten, den Indiern und den Chinesen. Für Kelten und Germanen hat man lange die Annahme gemacht, daß die Metalle zu diesen lediglich auf dem Wege des Handels von den zivilisierteren Nationen des Mittelmeerbeckens, namentlich den Etruskern, Phöniziern, Griechen und Römern gekommen seien. Bedenkt man jedoch die damaligen immensen Schwierigkeiten des Landverkehrs, insbesondere eines solchen über die Alpen, die noch in der Kaiserzeit als unbewohnbar und fast unübersteiglich galten, so wird man bald die Stichhaltigkeit einer solchen Ansicht beurteilen können, wenn auch nicht verkannt werden kann, daß viele Erzeugnisse des Südens schon sehr früh auf der Karawanenstraße ihren Weg nach den heutigen Fundstellen genommen haben. Man wird vielmehr die Annahme zu machen haben, daß viele von den alten Stämmen und Völkern über eine bedeutende Geschicklichkeit in der Verarbeitung der Metalle verfügt haben.

Ganz besonders gilt diese Voraussetzung von der Grundlage unserer Zivilisation, dem Eisen, bezüglich dessen es von erheblichem kulturhistorischem Interesse ist, zu erforschen, mit welchen Mitteln, in welcher Weise und an welchen Orten die damals auf dem Welttheater die Hauptrolle spielenden Völker die Kunst der Eisen-

verarbeitung ausgeübt haben, namentlich noch ehe sie mit den zivilisierten Trägern klassischer Kultur in Berührung traten. Die geographische Verbreitung des antiken Eisenhüttenwesens zu beleuchten, soll indes hier nicht unsere Aufgabe sein, es soll sich vielmehr an dieser Stelle nur um eine Skizze der von den Alten ausgeübten Eisenhüttentechnik handeln, in welcher nacheinander zu behandeln sein werden:

1. die Rohmaterialien (Erze und Brennstoffe),
2. die Schmelzstätten,
3. die Gebläse und Nebeneinrichtungen,
4. die Prozesse,
5. die Erzeugnisse.

I. Die Rohmaterialien.

Die heute schon recht zahlreichen Funde antiker Hüttenstätten tun dar, daß man alle auch jetzt im großen benutzten Eisenerze kannte, von keinem ist uns indes ein bestimmter Name übermittelt worden, ausgenommen vom Magneteisenstein, von dem die Römer fabulierten, daß er seinen Namen von dem Hirten Magnes herleite, der auf dem Berge Ida in Kleinasien mit den eisernen Schuhnägeln daran hängen geblieben sei, und den die Chinesen wohl mehr in Hinsicht auf seine Eigenschaft als natürlicher Magnet Tchu-chy (der Stein, welcher richtet) oder Hy-thy-chy (der Stein, welcher Eisen ergreift) benannten. Alle anderen Eisenerze figurieren unter Sammelnamen, bei den Griechen Σιδηρίτης, bei den Römern vena ferri; bei anderen Völkern werden gleichfalls Bezeichnungen angewandt, die „Stein“ oder „Stein des Eisens“ bedeuten.

Die Brennstoffe zur Herstellung des Eisens aus den Erzen sind mit wohl nur zweimal bestimmt bezeugter Ausnahme Holzkohlen gewesen, welche die Alten aus getrocknetem Holze in Gruben oder Meilern herstellten. Erst verhältnismäßig spät werden wir überhaupt mit dem Begriff Kohle bekannt, und zwar sind es die Salomonischen Sprüche, wo es (K. 26, V. 21) heißt: „Wie die Kohle eine Glut und das Holz ein Feuer anzündet usw.“ Daß hier nur künstliche Kohle gemeint sein kann, erhellt einerseits aus der Art und Weise des Zitats, anderseits aus der Armut des Ursprungslandes desselben an fossilen Kohlen, die man hätte benutzen können. Die Griechen hatten das Wort anthrax, welches etwas ähnliches wie Feuer, Licht, Fackel bedeutet, als Bezeichnung für Kohle, die aber dann stets als Holzkohle gedacht ist. Erst mit Theophrast (371 bis 287 v. Chr.) beginnt ein Ahnen von dem Werte mineralischer Kohle, heißt es doch bei diesem Autor: „Die man »Kohlen« nennt, finden sich als erdartige Steine .... in Elis, wo man durch die Berge nach Olympia geht; sie brennen völlig auf und feuern wie Holzkohle. Ihrer bedienen sich die Eisenarbeiter.“ Es sind Lignite des Tertiärs; die Diagnose des Autors paßt ausgezeichnet auf sie. Von einer allgemeinen Anwendung des Brennmaterials weiß Theophrast indes noch nichts, es scheint ihre Verwertung seitens der Erzarbeiter sich also nur auf die Lokalität des Fundes beschränkt zu haben.

Bei Dionysius Aphrus lesen wir eine Stelle, welche auf einen umfangreichen Gebrauch der Steinkohle bei der Eisen-Erzeugung oder -Verarbeitung schließen läßt. Das Zitat führt uns nach Britannien, also das Land, in dem noch heute Kohle und Eisen in Menge nebeneinander vorkommen; es stammt aus dem Beginn unserer Zeitrechnung und lautet: „Eine erdige und mit Schwefel durchsetzte Masse, sehr ähnlich den Kohlen, benutzen die Schmiede und alle Bewohner der dortigen Gegend in großem Umfange als Brennmaterial.“ Aus diesem Ausspruche müssen wir im Verein mit den hier nicht weiter zu berührenden zahlreichen unzweideutigen Kohlenfunden in England den Schluß ziehen, daß man um die genannte Zeit mit der Verwertung mineralischer Kohle weit vertraut war. Immerhin sind solche Belege höchst selten, wenn man das Schweigen geschichtlicher Zeugnisse auch damit begründen kann, daß die Eisenerzbergleute und die Kohlenverbraucher im allgemeinen solche Leute waren, mit denen sich die Schriftsteller nur wenig oder gar nicht beschäftigten; gibt es doch auch in unseren Tagen Journalisten genug, denen jegliche Sachkenntnis von den Vorgängen der Technik abgeht.

Das Holz war in jenen frühen Zeiten noch in so großen Massen vorhanden, daß man sich seiner unumschränkt zum Hüttenbetriebe bedienen konnte. Doch lesen wir an einigen Stellen bereits von den Folgen der ungezügelten Inangriffnahme der Waldungen; Cypern verlor seine Wälder gänzlich. Elba mußte seine Erze nach dem italienischen Festlande verschiffen, da das Material zum Kohlenbrennen zu mangeln anfing. Das Brennmaterial war bei den Völkern des Nordens Nadel-, Buchen- oder Eichenholz, bei den Etruskern Eiche und Kastanie, bei den Aegyptern Akazie, in Indien, wie noch heute, Akazie, Teakholz und Salbaum (Shorea robusta). Aus den auf gut geflossenen Schlacken erhaltenen Abdrücken kann man gelegentlich noch die Natur des Holzes erkennen. Die Verkohlung geschah dort, wo man Herde zum Ausbringen des Eisens anzuwenden pflegte, in vielen Fällen unmittelbar in diesen; dort, wo Oefen in Gebrauch waren, in örtlich getrennten Meilern. Kunstvolle Meiler im modernen Sinne haben wir kaum immer zu vermuten, höchstens roh zusammengestellte Scheitholzhaufen, die man nach dem Aufflammen und genügendem Verkohlen durch Auseinanderwerfen oder noch energischer durch Wasserguß löschte. Aehnlich stellen ja auch heute noch einige afrikanische Stämme, z. B. die Waitumba in den Humba-

bergen (6 bis 7° s. B. und 36 bis 37° ö. L. Gr.), ihre Holzkohlen her. Eine Meilerstätte in der Art der heute noch in Osteuropa als „slavische“ Meiler bekannten Aufbauweise hat sich am Dreimühlenborn beim alten Pfahlgraben auf dem Taunus gefunden.* Der Meiler zeigt deutlich eine Zündgasse, die nur bei Verkohlung von Astholz angezeigt ist; die Reste von Kohlen sind den verschiedensten Baumarten zuzurechnen, es überwiegen aber die weichen Holzsorten. Das Holz wurde horizontal und radial geschichtet, nicht aufrecht gestellt. Die antiken Köhlerstätten verraten sich recht oft durch die Menge von Kohlenlösche, sowie namentlich dann, wenn der Boden aus Ton besteht, durch den das Oberflächenwasser nicht durchsickern kann, durch großen Gehalt an Teer, welcher bei der Verkohlung in den Boden drang.**

II. Schmelzeinrichtungen.

Zunächst sei daran erinnert, daß man bei den metallurgischen Schmelzeinrichtungen im allgemeinen Herde und Oefen unterscheidet. Erstere sind Vertiefungen von der Gestalt einer Halbkugel oder eines Konus, mit feuerfestem Material in der Sohle der „Hütte“ ausgestampft, die Oefen bestehen aus einem meist oberhalb der Hüttensohle liegenden Herde und einem darüber gebauten gut zusammengefügten Schachte. In den Herden soll lediglich die durch die Verbrennung des Brennstoffes erzeugte Hitze zusammengehalten werden und sich dem mit demselben lagenweise geschichteten Erze mitteilen; in den Oefen tritt indessen vor der eigentlichen Schmelzung eine Vorbereitung des Erzes durch Verdampfen des Wassers und teilweise Reduktion ein.

In den Herden sammelt sich das noch mit Schlacke verunreinigte Eisen als Luppe oder Stück an; man unterbricht zu gehöriger Zeit den Schmelzprozeß, entfernt das noch vorhandene Brennmaterial und nimmt dann das Metall heraus, um es einer weiteren Bearbeitung durch Ausheizen und Ausschmieden zu übergeben. Im Ofen kann wegen der besser zusammengehaltenen Hitze die Schlacke, beständig flüssig gehalten, durch eine Oeffnung, das Auge, austreten oder durch zeitweises Aufbrechen eines Stichloches entfernt werden. Man kann auf diese Weise die Schmelzung längere Zeit ununterbrochen fortsetzen, womit man eine größere Masse von Metall im Ofentiefsten ansammelt. Das Resultat, der „Wolf“ oder die Luppe, wird nach Aufbrechen der Vorwand, der Brust des Ofens, als teigige aber schlackenreinere Masse wie beim Herdprozeß herausgenommen. Nun ist aber klar, daß bei genügender Höhe der Beschickungssäule das Eisenerz und das erzeugte Eisen viel länger mit den glühenden Brennstoffen in Verbindung blieb als früher, so daß das letztere durch weitere Aufnahme von Kohlenstoff in den flüssigen Zustand überging und bei genügendem Vorhandensein von Kohle in der Verbrennungszone des Ofens als flüssiges Roheisen in den Herd einging. Im Anfang wußte man mit diesem wohl als verdorben angesehenen Erzeugnisse nichts anzufangen (heute nennt der Engländer das Gußeisen, sich primitiver Technik erinnernd, pig iron = Schweineeisen),* bis man gelernt hatte, es entweder so wie es fiel als Gußeisen zu benutzen, oder es aber in besonderen Frischfeuern in Schmiedeisen zu verwandeln. Daß man auch im Altertume Gußeisen kannte, soll weiter unten Erörterung finden.

III. Lage der alten Eisenhütten.

Hinsichtlich dieser sind Unterschiede bemerkbar, die nur aus einer Verschiedenheit der Technik zu erklären sind und damit auch einen Rückschluß auf das relative Alter zulassen. Man findet Eisenschmelzen auf den Spitzen von Bergen oder an deren Hängen dort, wo sie der vorwiegend herrschenden Windwirkung ausgesetzt waren, auch am Meeresstrande, wo ein regelmäßiger Landwärtswind blies. Diese Hütten haben nur mit natürlichem Luftzug gearbeitet und sind wohl die ältesten. Jene dagegen, die man, wie Hesiod sie schon beschreibt, „im entlegenen Waldtale“ versteckt findet, bedienten sich künstlicher Gebläse, waren infolgedessen freier in der Wahl der Hüttenstätte und konnten diese, ohne wie die älteren Hütten das Erz und den Brennstoff zur Schmelze fahren zu müssen, im Zentrum der Rohmateriallieferung aufschlagen. Diese jüngeren Hütten, die „Waldschmieden“, liegen daher auch in den meisten Fällen zusammen mit Eisensteingruben und Köhlerstätten. Wegen des Waldwuchses sind sie nur bei umfangreichen Rodungen zu entdecken, doch wird hierbei, obwohl man in dem Funde etwas Fremdartiges erkennt, nur selten die solchen Resten einstiger Technik gegenüber angezeigte Rücksicht geübt und sie verschwinden gar bald unter der rodenden Hacke. Ein weiterer Unterschied liegt bei den Eisenschmelzstätten in der Größe der Reste. Außer den durch große Halden als ständige Eisenproduktionsstätten gekennzeichneten „Waldschmieden“ finden sich in manchen eisenreichen Gegenden auf den Bergen zahlreiche kleinere und kleinste Schlackenhaufen. Dies sind Spuren wandernder Eisenhüttenleute, die in Zeiten der Gefahr oder der Wanderung flüchtig in Gruben weniges Eisen erblasen haben. Trotz ihrer Winzigkeit sind die Spuren von erheblichem Werte, zeigen sie doch die allgemeine Bekanntschaft mit dem Verhütten des Eisens in einer Weise, die man früher kaum geahnt.

* Dr. L. Beck: Geschichte des Eisens, I 523.

** Verfasser fand erst vergangenen Sommer solche Meilerspuren bei Schürfarbeiten auf dem Hunsrück.

* Eine andere Erklärung des Ausdrucks hat Percy gegeben. (Vgl. Dr. H. Wedding, „Stahl und Eisen“ 1888 S. 458.) *Die Redaktion.*

Die Ursprünglichkeit dieser wandernden Hütten wird durch die folgenden beiden vom Verfasser angestellten Eisenschlackenanalysen dargetan. Das Material ist im Walde von Hungenroth, Kreis St. Goar, je einem Schlackenhaufen entnommen, von denen der eine, etwa 300 cbm enthaltend, kaum 30 Schritt von dem kleineren Haufen, der etwa nur 2 cbm Inhalt hatte, entfernt lag.

	I. Ständige Eisenhütte %	II. Wandernde Schmelze %
Eisenoxydul	53,20	65,88
Manganoxydul	1,87	1,86
Tonerde	3,06	3,17
Kalk	2,21	2,07
Magnesia	0,31	Spur
Kieselsäure	34,39	20,32
Wasser	4,38	6,81
	99,42	100,11
	Spezifisches Gewicht: 2,89 (Mittel aus 3 Versuchen.)	Spezifisches Gewicht: 3,16 (Mittel aus 4 Versuchen.)

Zusammensetzung und spezifisches Gewicht der Schlacke lassen bei II, dessen Rohprodukt unzweifelhaft dasselbe gewesen ist wie bei I, die genügende Dauer des Schmelzbetriebes vermissen.

Im Nachfolgenden sollen nun einige der alten Eisenschmelzen an Hand von Skizzen näher erläutert werden; es ist jedoch auch hier zu beachten, daß wegen mangelnder Vorsicht nur selten ein Eisenhüttenstättenfund in gutem Zustande angetroffen worden ist, daß vielmehr sehr häufig nur mangelhafte Reste zutage kamen, deren Rekonstruktion in technisch einwandfreier Gestalt oft bedeutende Schwierigkeiten machte.

Abbildung 1 stellt einen Windherd dar, wie solche in Belgien, namentlich bei Namur, Dinant und Lustin gefunden worden sind. An einem Bergabhange ist eine Grube H angebracht, die mit einem Tonfutter a ausgekleidet als Schmelzraum dient. Ein mit größeren Steinen b abgedeckter Windkanal K gestattet dem Wind, bis in die Grube zu blasen; zum besseren Zusammenhalten der Flamme ist die Kuppe des Herdes noch mit einigen Schichten loser Steine C erhöht. Der Durchmesser dieser Herde geht bis zu 1 m; zuweilen sind die Schmelzen oval und haben dann bei 1 bis 1,2 m Breite 1,8 bis 2,3 m Länge. Das in Belgien in solchen Herden zu Gute gemachte Erz war ein leicht reduzierbarer Brauneisenstein (Namur, Luxemburg) oder Raseneisenstein, wie bei Nieuwe Rhode (Brabant) und Tessenderloo (Antwerpen).

Abbildung 1.

Abbildung 2 zeigt den Durchschnitt durch eine bei Hüttenberg in Kärnten aufgefundene römische Hüttenstätte mit Gebläseherden. In einem Pflaster a der Hüttensohle befanden sich zwei kreisrunde Gruben, eine obere seichte, A, und 1 bis $1^1/_2$ m davon entfernt eine untere tiefere, B. A hatte bei 60 cm Tiefe 1,60 m Durchmesser und hat allem Anschein gemäß als Röstgrube gedient. B war etwa 1 m tief und 1,60 m weit und mit einer 16 cm starken Tonschicht ausgekleidet, auf welche eine bis auf 8 cm Tiefe völlig verschlackte, mit Quarzbrocken gemengte Tonschicht folgte. 6 m davon bei C lag die Halde, deren Schlacken 50 bis 60 % Eisen aufwiesen.* Daß der Herd mit künstlichem von Gebläse erzeugtem Winde betrieben wurde, zeigt das Fehlen eines Windkanals und das Vorhandensein von großen Mengen an der Mündung durch die Hitze verschlackter und meist zerbrochener Tonröhrchen von 1 cm Wandstärke, 2,5 cm Durchmesser und 11 cm Länge.

Abbildung 2.

In Abbildung 3 ist ein aus Steinen in einen Hügel hineingebauter Windherd dargestellt, wie man sie aus den Tälern des einst mit Hunderten von Eisenschmelzen bestandenen Berner Jura durch die Untersuchungen von Dr. Quiquerez kennen gelernt hat. In einer vervollkommneten Form zeigen sie bei A den Herd, bei B das Windloch, welch letzteres neben dem Ablauf der Schlacke auch das Auflüften der Luppe mittels des Brecheisens gestattete. Diese Herdform kommt schon in vorrömischer Zeit vor.

Abbildung 3.

An die besprochenen Formen schließt sich der von Netto** bekannt gemachte, bei den Japanern seit Jahrhunderten nicht nur zum Eisenhüttenprozeß,*** sondern auch zu fast allen anderen metallurgischen Operationen benutzte Herd an, den man zweckmäßig als Universalherd

* Münichsdorfer: „Kärntner Zeitschrift für Bergbau" 1871 S. 90.

** „Japanisches Berg- und Hüttenwesen, Mitt. d. d. Gesch. f. Nat.- u. Völkerk. Ostasiens" 1879, Band II, Tafel IV und S. 376.

*** Vergl. Ledebur: „Ueber den Japanischen Eisenhüttenbetrieb", „Stahl und Eisen" 1901, Nr. 16 S. 841 bis 850. *Die Redaktion.*

bezeichnen kann und von dem Abbildung 4 und 5 in Auf- und Grundriß eine Anschauung geben. Der Herd besteht aus einer mit Gestübbe ausgestampften fast halbkugeligen Vertiefung von 45 bis 75 cm Durchmesser in der Hüttensohle. Darunter ist, um die Umgebung trocken zu halten, eine Grube ausgeschachtet, die mit Steinen ausgesetzt und dann mit Sand verstampft wird. Zwei noch näher zu beschreibende Handkastengebläse senden den Wind durch Tondüsen über den oberen Herdrand, auf dem sich ein Viertelkugelgewölbe aus Ton behufs Zusammenhaltung der Hitze aufbaut. Zwischen Gebläse und Herd steht die Brandmauer, die im Verein mit mehreren Säulen den aus Lehmfachwerk bestehenden, etwa 2 m über der Herdsohle beginnenden Schornstein stützen muß. Der Herd hält zwei bis drei Schmelzungen aus, dann muß er mit Gestübbe ausgebessert werden. Die maximale Tagesleistung eines solchen Apparates mag etwa 400 bis 500 quamme = 1500 bis 1900 kg sein. Manche Hütten haben 30 bis 40 solcher Herde in Betrieb.

Abbildung 4 und 5.

Diese, einen recht gut ausgebildeten Betrieb darstellenden Fundobjekte sind nur auf Japan beschränkt, dagegen hat man einfachere Herdformen an vielen antiken Hüttenstätten gefunden, so auf der Sinaihalbinsel, in Palästina, bei den Turkmenen, auf Elba, Korsika, in Mittelitalien, bei Mitterberg unfern Salzburg, in Schlesien bei Reichenbach und Jordansmühl, bei Kathlow in Brandenburg, in den Rheinlanden bei Jünkerath und im Schleidener Tale in der Eifel, auf dem Hunsrück, im Soonwalde und Hochwald, in der Pfalz bei Ramsen im Stumpfwalde, bei Petronell und Bergzabern, Schlettenbach, Nothweiler, Eisenberg und Limburg bei Dürckheim, im Elsaß bei Niederbronn und an vielen anderen Orten.

Ein Verbindungsglied zwischen Herden und Oefen ist durch den Fund eines vorgeschichtlichen Eisenschmelzofens aus der Gegend von Epernay (Marne) geschaffen, den wir in Abbildung 6* darstellen. Er ist als ein sogenannter „Tiefofen" in den Hang eines Hügels hineingebaut und besteht aus einer zylindrischen Vertiefung, an deren Vorderrand man eine gewachsene Erdschicht anstehen ließ. Man kleidete das Loch mit Ton aus, füllte es schichtweise mit Holzkohle und Eisenerz und deckte das Ganze dann mit einem Tonmantel zu, in dem man unten und oben eine Oeffnung beließ. Wenn die Kohlen entflammt waren, hielt der Luftzug, der unten ein- und oben austrat, dieselben bis zum Schmelzen des Erzes in Glut.

Abbildung 6.

Von den antiken Ofenformen zum Eisenhüttenprozeß sind die folgenden besonders charakteristisch. Abbildung 7 ist ein Durchschnitt durch einen der vielen im Jura gefundenen Windöfen, die aus einem Schacht A, einem Herd B und einem mit Steinen abgedeckten Windkanal C bestehen und in einen Bergabhang hineingebaut sind. Diese Oefen hatten 2½ bis 2¾ m Höhe; der Schacht war 30 bis 40 cm, der Herd etwa 20 cm stark mit Ton ausgefüttert; das Ganze wurde von einem aus groben Steinen bestehenden Rauhgemäuer umgeben und standhaft gehalten. Der Windkanal diente sowohl zum Schlackenablauf als zum Aufbrechen der Luppe. Bemerkenswert ist die nach vorn geneigte Stellung des Schachtes, die wohl den Zweck hatte, dem Winde auf der Rückseite einen leichteren Aufstieg zu gestatten, indes vorne Erz und Brennmaterial dichter geschichtet waren. Einen Windofen vom Kärntner Erzberge stellt Abbildung 8 im Durchschnitt dar. Ein 1 m weiter und 1,70 bis 2 m hoher senkrechter Schacht A, ausgekleidet mit einem Quarztonfutter a, schließt sich an einen Halbkugelherd B mit Windkanal C an: das Ganze steht in einem Rauhgemäuer b und lehnt sich an einen Hang an.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

* Nach „Globus" 1900, Band 77 S. 116.

Die Vorstellung eines römischen Eisenofens aus der Umgebung des Saalburgkastells bei Homburg v. d. Höhe vermittelt Abbildung 9 nach den Ausgrabungen von Dr. L. Beck und v. Cohausen.* Am Dreimühlenborn fanden genannte Autoren 1878 vier deutlich erkennbare Eisenöfen, deren Rekonstruktion hier versucht ist. Die sich mit der Rückwand an den Hügel anlehnenden Oefen bestanden aus einem von Quarzitblöcken b umschlossenen und innen mit einer bis 10 cm starken Tonschicht a ausgefütterten Schacht A und einem etwa 50 cm weiten Herde. Nach oben erweiterte sich der Schacht in Form eines Trichters. Die Rückwand enthielt zwei Formöffnungen c c zur Windzufuhr, die Vorderwand ein Stichloch, aus dem nach Aufbrechen auch die Luppe hervorgezogen werden konnte.

Abbildung 9.

Abbildung 10.

Abbildung 11.

Alle diese bisher besprochenen Ofenformen lehnen sich mit wenigstens einer Wand an einen eventuell geeignet ausgeschnittenen Hügel an, nur wenige antike Oefen sind uns als vollkommen freistehend bekannt geworden.

Als man im Jahre 1893 beim Eisenbahnbau in der nächsten Nähe von Rudolfswert a. d. Gurk in Unterkrain behufs Aufbaues eines Pumpwerkes einen Hügel anschnitt, stieß man auf alte vorrömische freistehende Eisenöfen, für die das Eisen, wie bei sehr vielen anderen, aus den Diluviallehmen gewonnen wurde.*

Wie die Abbildungen 10 und 11 (nach Verbesserung der in der angezogenen Quelle technisch unmöglich dargestellten Ofenskizze) zeigen, hatte der Ofen die Form eines Kegelstumpfes von etwa 2 m Höhe; die Außenhaut bestand aus 30 bis 40 cm festgestampftem, rotgebranntem Ton m. Innerhalb dieses Mantels unterschied man eine hellere Tonschicht n von 0,3 m Dicke, die das eigentliche Schachtfutter ausmachte. Der Ofenschacht s hatte etwa ½ m Weite und war in einem Falle mit Massen von Eisenschlacken fast ganz erfüllt. Windloch und Stichöffnung sind bei f angenommen.

Abbildung 12.

Sehr typischen Formen freistehender Schachtöfen zum Eisenschmelzen begegnen wir in dem erzreichen Eisenzentrum Bengalen, dann bei den auf der untersten Terrasse des eisenreichen Ostafrika zwischen 7° und 8° n. Br. und zwischen dem 28. und 29.° ö. L. Gr. wohnenden Djur. Die Formen sind so beachtenswert, daß eine kurze Schilderung der wohl uralten Einrichtungen hier nicht ausgelassen werden kann. Der für Niederbengalen typische Ofen, in Abbildung 12 zur Anschauung gebracht, besteht aus tonigem Sand und ist als zylindrischer oder kegelförmiger Schacht von 85 cm Höhe, 28 cm Weite und 7 cm starker durch Einlagen versteifter Wand mit einer gleichfalls aus Ton geformten, flach geneigten Einfallebene hergestellt, die auf Holzgestell Unterstützung findet. Am unteren Ende befinden sich zwei Oeffnungen, von denen die

* „Annalen des Vereins für nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung“ 1879, XV.

* Müllner: »Der Bergbau der Alpenländer in seiner geschichtlichen Entwicklung«; „Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch“ 1905, S. 370 u. ff.

vordere, während des Ofenganges mit Ton zugesetzt, zur Einführung der Düsen dient und nachher die Luppe herauszunehmen gestattet, indes die rechtwinklig zur Richtung dieser ersteren unter dem Bodenniveau in einen kleinen Kanal mündende zweite Oeffnung die Schlacke absickern läßt. Ist letztere erstarrt, so nimmt der den Ofen bedienende Mann sie mit einer Zange heraus.*

Die durch Schweinfurth bekannt gewordenen Oefen der seit Jahrhunderten Eisen bereitenden Djur sind aus reinem Ton aufgebaut und bestehen bei einer Gesamthöhe von 1 bis 1,3 m zu zwei Dritteln aus einem nach unten weiter werdenden Konus, auf dem ein birnenförmiger Hohlraum aufgebaut ist, der sich nach oben erweitert (Abbildung 13). Im Niveau des Bodens hat der Ofen vier Oeffnungen; vor der einen befindet sich die Grube, in welcher sich die Schlacke sammelt. Bis zu der erweiterten Stelle füllt man den Schacht mit Holzkohle und setzt dann von unten her das Feuer an. Der Brand entfacht sich nach und nach so sehr, daß das Erz in Tropfen durch die Kohlenmasse durchzusickern beginnt und sich im Tiefsten des Ofens sammelt. Aus einer der Düsenöffnungen, die man aufbricht, holt man die Masse heraus und stellt daraus durch mehrmaliges Umschmieden ein sehr gutes Eisen her. Die Schlacken werden nochmals verwendet, indem man sie nach einem Pochen ausklaubt und die brauchbaren Kugeln in Tiegeln zur Schmelzung bringt. Auch die südlichen Nachbarn der Djur, die Bongo, haben eine uralte Eisenindustrie, die ihnen ein Uebergewicht über die nicht Eisen erzeugenden Dinka gegeben hat. Sie haben Oefen, deren Inneres aus drei übereinanderliegenden und nur durch enge Hälse miteinander verbundenen Kammern besteht, deren obere und untere mit Kohlen, deren mittlere mit Erz in Nußgröße beschickt wird.

Abbildung 13.

(Fortsetzung folgt.)

* Andrée: „Die Metalle bei d. Naturvölkern" S. 70.

Zur Metallographie des Roheisens.

(Schluß von Seite 1571.)

Diese Wirkung des Siliziums kann aber nicht die einzige sein. Vergleicht man z. B. das Erstarrungsbild der Schmelze 437 (1,58 % Silizium und 3,28 % Gesamtkohlenstoff) [Abbild. 4] mit dem Erstarrungsbild der Schmelze 455 (0,63 % Silizium und 3,19 % Gesamtkohlenstoff) [Abbild. 6], so erkennt man trotz des Unterschieds von 0,95 % Silizium keine Abweichung. Es kann somit auch keine wesentliche Aenderung in dem Sättigungsvermögen des Eisens gegenüber Kohlenstoff durch diese Steigerung des Siliziumgehaltes um 0,95 % erzielt worden sein; und doch ist die Schmelze 437 tiefgrau, die Schmelze 455 unter den gleichen Abkühlungsverhältnissen völlig weiß (mit nur 0,25 % Graphit) erstarrt. Man kann sich dies durch die Annahme erklären, daß das Silizium den Anreiz zur Aufhebung der Unterkühlung gibt, daß es als „Katalysator" wirkt. Es würde dann ein bestimmter Mindestbetrag von Silizium erforderlich sein, um diese Wirkung auszuüben; eine diesen Betrag überschreitende Menge könnte dann aber wesentliche Steigerung der Wirkung nicht herbeiführen. Damit stehen die Versuche von W. H. Hatfield* im Einklang, deren Ergebnis in Abbildung 7 schaubildlich dargestellt ist. Unter den von Hatfield angewendeten Versuchsbedingungen liegt der Grenzbetrag bei etwa 1,7 % Silizium. Weitere Steigerung des Gehaltes hat keinen wesentlichen Einfluß.

Im Anschluß an die früher von mir gegebene schematische Darstellung* der Gefügeänderungen im weißen und grauen Roheisen während der Abkühlung sollen die Gefügeverhältnisse der untersuchten Legierungen erörtert werden. Zwischen dem Gefüge, wie es auf den Gefügebildern dargestellt ist, und obigen schematischen Darstellungen besteht insofern ein Unterschied, als letztere den wirklichen Zustand bei der ins Auge gefaßten Temperatur, erstere aber den Zustand darstellen, welcher durch plötzliches Abschrecken der Legierung bei der gleichen Temperatur erzielt wird. In den Gefügebildern sind also noch die Aenderungen enthalten, die der Zustand der Legierung von der Abschrecktemperatur während der raschen Abkühlung bis zur gewöhnlichen Temperatur erleidet.

Abbildung 7.

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1906, II. Bd. S. 157.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 Seite 1387 und 1388.

Die Legierungen der Reihe II sind, wie bereits oben erwähnt, untereutektisch. Ihre Lage im Erstarrungsdiagramm der Legierungsreihe Eisenkohlenstoff wird demnach durch die Linie II in Abbildung 8 angegeben, die links vom eutektischen Punkt B′ liegt. Die Erstarrung vollzieht sich zwischen den Temperaturen $t_1 = 1205$ und $t_2 = 1115°$ C. Bei t_1 scheiden sich Mischkristalle S aus der flüssigen Legierung aus, bei t_2 erstarrt das aus Mischkristallen und Zementit bestehende Eutektikum C. Diese Vorgänge verlaufen mit einer so großen Geschwindigkeit, daß sie durch Abschrecken der Legierung nicht verhindert werden können. Wenn also eine Legierung aus der Reihe II bei einer Temperatur t_3, bei der sie noch völlig flüssig und homogen ist, abgeschreckt wird, so bleibt sie nicht homogen. Sie scheidet bei t_1 Mischkristalle S aus und bei t_2 Eutektikum. Die Mischkristalle S erscheinen nach der Abkühlung als Martensit, das Eutektikum C als Gemenge von Martensit und Zementit (vergleiche Gefügebild 1 das der bei $t_3 = 1256°$ C. abgeschreckten Schmelze 439 entspricht). Die dunklen Stellen sind kein Graphit, sondern Troostit (ein Uebergangsbestandteil zwischen Martensit und Perlit).* Geschieht das Abschrecken zwischen t_1 und t_2 (Abbildung 8), z. B. wie bei Schmelze 440 bei $t_4 = 1159°$ C., so ist das Gefügebild nahezu das gleiche, wie aus Gefügebild 2 hervorgeht. Wegen der langsamen Abkühlung bei t_4 haben die Mischkristalle (Martensit) S mehr Zeit gehabt sich zu größeren Flächen zusammenzuscharen. Die dunkle Färbung entspricht auch hier dem Troostit.

Abbildung 8.

In Schmelze 449, die unterhalb t_2 bei 1087° abgeschreckt wurde, erscheinen bereits Graphitnester, wie in Gefügebild 3 an den schwarzen Stellen zu ersehen ist. Daneben befinden sich Mischkristalle S und Eutektikum C (vergl. Gefügebild 4 in stärkerer Vergrößerung). Im Eutektikum beginnt bereits der Zementit sich auf Kosten seiner Umgebung auszuwachsen, das Eutektikum erscheint dadurch gröber. Das Gefüge entspricht der schematischen Darstellung in dieser Zeitschrift 1906 Nr. 22 S. 1388 Abbildung 8 d′ und d″.

Die Gefügebilder 5, 6, 7 entsprechen der bei 1057° abgeschreckten Schmelze 442. Während der langsamen Abkühlung von 1087 auf 1057° C. haben sich die zuerst aus Graphitkeimen gebildeten Graphitnester vergrößert; infolge Hinzutritts neuer Keime sind neue Nester entstanden, wie Gefügebild 5 zeigt, in der der Schliff vor der Aetzung bei schwacher Vergrößerung abgebildet ist. Ein Graphitnest ist in Gefügebild 7 dargestellt; es läßt erkennen, daß der Graphit im Martensit S liegt. In größerer Entfernung von den Graphitnestern liegt noch Eutektikum C neben Mischkristallen (Martensit) S, wie in Gefügebild 6. Der Zementit im Eutektikum hat sich noch weiter ausgewachsen, dadurch das Eutektikum gröber erscheinen lassend. Die schwarzen Stellen in der letztgenannten Abbildung sind wieder Troostit.

Wird die Abschrecktemperatur noch tiefer gelegt als bei Schmelze 442, so nehmen die Graphitnester an Umfang zu und drängen das Eutektikum C immer mehr zurück. Im übrigen gleicht das Gefüge dem von Schmelze 442. In der bei 708° C. abgeschreckten Legierung 451 ist an Stelle des Martensits S bereits Perlit getreten. Die Abschreckung erfolgte somit bereits unterhalb des eutektischen Umwandlungspunktes, der bei siliziumarmen Legierungen bei 700° C., bei siliziumreichen dagegen höher liegt.*

Die langsam abgekühlte Schmelze 437 besteht zur Hauptsache nur noch aus Perlit, in dem Graphit liegt (vergl. Gefügebild 8). Im Perlit sind stellenweise Zementitinseln eingelagert und zwar in größerer Entfernung von den Graphitnestern, wie z. B. in Gefügebild 9.

Die Legierungen der Reihe I sind wegen ihres höheren Siliziumgehaltes in der Nähe des eutektischen Punktes gelegen und wurden im Schaubild Abbildung 8 durch die Linie I gekennzeichnet. Die beiden Temperaturen t_1 und t_2 fallen zusammen. Die Erstarrung erfolgt nicht in einem längeren Temperaturintervall wie bei Reihe II, sondern bei der Temperatur 1133°. Dicht oberhalb dieser Temperatur ist die Legierung flüssig, dicht darunter völlig erstarrt. Die Ausscheidung von Mischkristallen S, die bei Reihe II zu Beginn der Erstarrung bemerkbar war, fällt weg. Bei der Erstarrung scheidet sich nur Eutektikum C aus. Diese Ausscheidung kann durch Abschrecken der flüssigen Legierung von Temperaturen oberhalb 1133° nicht unterdrückt werden. Beleg hierfür ist Gefügebild 10 entsprechend der Schmelze 423. Die dunklen Stellen sind Troostit, kein Graphit. Das ganze Gefüge besteht aus Eutektikum C.

Die Schmelze 425 wurde während der Erstarrung abgeschreckt. Die Hauptmasse der Legierung besteht aus Eutektikum C, ist also im

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 778.

* Vergl. „Metallurgie" 1906 S. 811. Wüst und Petersen: »Beitrag zum Einfluß des Siliziums auf das System Eisen-Kohlenstoff« sowie „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 14 S. 482.

(9) + [illegible] 13 shows [illegible] changing into S rhombic. (10) If Q at 1102 the G nests have increased in No & diam and pushed back eutectic. Troostite forms selvages about the eutectic. The G nests lie in the mart. (11). Slower Q T, still much more G nests, & still in primaustenal mart.

labilen Zustand. Nur ein kleiner Teil der Legierung hat den Zustand der Unterkühlung teilweise aufgegeben, so daß Graphit ausgeschieden wurde. Der Graphit ist in Nestern angeordnet, wie Gefügebild 11 recht deutlich erkennen läßt. Ein Graphitnest ist in Gefügebild 12 in stärkerer Vergrößerung abgebildet, während Gefügebild 13 einen Teil des Eutektikums C stärker vergrößert wiedergibt.

Das Gefügebild 11 ist außerordentlich kennzeichnend für die Art, wie die Unterkühlung örtlich aufgegeben wird. Sie erinnert lebhaft an die Unterkühlungserscheinungen beim Schwefel. Geschmolzener Schwefel erstarrt zunächst in der monoklinen Form (S_{mon}) mit wachsgelber Farbe. Bei 90 ° C. müßte die Umwandlung in den rhombischen Schwefel (S_{rhomb}) eigentlich einsetzen. Meist findet aber Unterkühlung statt, der monokline Schwefel hält sich stundenlang noch bei gewöhnlicher Temperatur als labile Erscheinungsform; die Umwandlung bleibt zunächst aus. Nach längerer Zeit wird die Unterkühlung an einzelnen verstreuten Punkten der Masse aufgehoben, es entstehen gelbe Flecken von rhombischem Schwefel, die sich allmählich vergrößern, bis sie schließlich die ganze Oberfläche einnehmen. Durch Berühren mit einem rhombischen mit Schwefelkohlenstoff befeuchteten Schwefelkristall oder auch bloß durch Betupfen mit Schwefelkohlenstoff kann man die Aufhebung der Unterkühlung wesentlich beschleunigen.

Erfolgt die Abschreckung der Legierungen bei tieferen Wärmegraden, z. B. 1102 ° bei Schmelze 426, so haben die Graphitnester an Zahl und Umfang zugenommen und das Eutektikum C zurückgedrängt, wie Gefügebild 14 erkennen läßt. Damit nicht Verwechslung mit den ebenfalls vorhandenen dunklen Troostitsäumen vorkommt, sind die Graphitnester mit G bezeichnet. Der Troostit bildet Säume um das Eutektikum C. Die Graphitnester liegen im Martensit S (vergl. Gefügebild 15 bei stärkerer Vergrößerung).

Wie mit weiterem Sinken der Temperatur die Graphitnester sich ausbreiten, zeigt Gefügebild 16 in 29 facher Vergrößerung. Es entspricht der bei 1092 ° abgeschreckten Schmelze 421. Die Aufnahme erfolgte vom ungeätzten Schliff, so daß nur der Graphit dunkel erscheint. Er liegt, was nur bei stärkerer Vergrößerung beobachtbar, im Martensit.

In Schmelze 430, die bei 1008 ° C. abgeschreckt wurde, ist auffällig, daß der Martensit S sehr grobnadlig ist und die äußeren Kennzeichen des von Osmond als Austenit bezeichneten Gefügebestandteils trägt (vergl. Gefügebild 17). Vom Eutektikum C sind nur noch wenige helle, von Troostitsäumen umgebene Adern übrig, wie z. B. in Gefügebild 18 unten.

Wenn vor dem Abschrecken langsam bis zu 806 ° C. abgekühlt wurde, wie bei Schmelze 454, so war jede Spur des Eutektikums C verschwunden. Die Graphitnester liegen wieder im Austenit S (siehe Gefügebild 19). Merkwürdigerweise liegen im Austenit ziemlich regelmäßig eingesprengt kleine Perlitinseln P, die durch einen dunklen Troostitsaum vom Austenit abgegrenzt sind und im Innern zuweilen Zementitinselchen enthalten. Durch den Siliziumgehalt wird nach Wüst und Petersen* die Temperatur der Perlitbildung gehoben, so daß die Abschrecktemperatur 806 ° C. im vorliegenden Falle sehr nahe an dieser Perlitgrenze gelegen haben kann. Auffällig ist das Nebeneinanderbestehen des deutlich ausgeprägten Perlits neben den Gefügebestandteilen des abgeschreckten Eisens. Man erhält aus dem Bild den Eindruck, daß im Augenblick des Abschreckens die Temperatur nicht gleichmäßig in der ganzen Masse verteilt war, sondern daß die Temperaturverteilung längs einer durch das Eisen gelegten Geraden etwa nach Art des Schaubildes Abbildung 9 war. Oertlich ist die Temperatur höher (Wellenberg b) und niedriger (Wellental t); die mittlere Temperatur T, die das Pyrometer angibt, soll gerade gleich der Umwandlungstemperatur des Martensits in Perlit sein, und bei ihr soll die Abschreckung der Legierung in Wasser erfolgen. In den Tälern t würde dann vor der Abschreckung bereits Perlitbildung eingetreten sein, während die Berge b noch oberhalb des Umwandlungspunktes liegen und in Martensit (Austenit) übergeführt werden. Infolge der Wärmeabgabe der sich in Perlit umwandelnden Stellen t wird die Abkühlungsgeschwindigkeit der benachbarten Stellen bei m verringert, so daß sich dort der Uebergangsbestandteil Troostit** bilden kann. Es ist natürlich nicht notwendig, daß die Berge b und Täler t unverändert bleiben, sondern es ist möglich, daß in aufeinanderfolgenden Zeitteilchen Berge und Täler abwechseln. Es kommt für die Gefügebildung nur der Zustand in Betracht, der im Augenblick des Abschreckens bestand.

Abbildung 9.

Die langsam abgekühlte Schmelze 419 zeigt Graphitnester, die ein Gemenge aus Graphit und Perlit darstellen. Zwischen diesen Nestern sind nur noch Adern übrig, die im wesentlichen aus Perlit P und kleinen Zementitinselchen bestehen (siehe Gefügebild 20). Der Perlit ist deutlich ausgebildet, wie aus Gefügebild 21 hervorgeht.

* S. a. g. O.

** Ueber Troostit, Sorbit vergleiche E. Heyn und O. Bauer: „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls“. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 13, 15 und 16.

(12) Q at 1008, the mart is now austenitic. Only some slight veins of eutectic, surrounded by troostite borders.

(13) Q at 806, all traces of eutectic gone; G still in austenite, [illegible]

Auf eine beachtenswerte Erscheinung soll noch hingewiesen werden. Cremer* gibt eine recht einleuchtende Erklärung für die Erscheinung, daß in Hartgüssen der Kohlenstoffgehalt in der weißen Schale niedriger ist als im grauen Kern. In den Schmelzen der Reihe II zeigt sich nun die eigentümliche Erscheinung, daß der Gesamtkohlenstoffgehalt der Schmelzen trotz gleicher Behandlung gesetzmäßig mit dem Graphitgehalt zunimmt (Schaubild Abbild. 10). Hier kann aber die Erklärung Cremers nicht Stich halten, da die Legierungen keine weißen und grauen Teile haben, in denen sich der Kohlenstoffgehalt infolge Unterkühlung verschieden verteilen könnte, sondern völlig gleichartiges Gefüge zeigen. Diese Erscheinung gibt jedenfalls zu denken. Eine Erklärung ist den Verfassern vorläufig nicht bekannt. Die siliziumreiche Legierungsreihe I gibt für die Beziehung zwischen Gesamtkohlenstoff und Graphitgehalt keine Gesetzmäßigkeit.

Abbildung 10.

(Die Zahlen an den Punkten geben die Nummern der Schmelzen an.)

2. Einige Bemerkungen zur Literatur über die Erstarrungserscheinungen bei weißem und grauem Roheisen.

Von E. Heyn.

Ueber die Erstarrungsverhältnisse des Roheisens und insbesondere über die Art der Graphitbildung sind in den letzten Jahren mehrere Arbeiten erschienen, die einerseits die geschichtliche Entwicklung der Erkenntnis zum Gegenstand haben, anderseits auch Beiträge zum weiteren Ausbau der Theorie zu bringen bestimmt sind. Nach beiden Richtungen hin möchte ich mir einige Bemerkungen erlauben. Die Anschauung, daß das graphithaltige Roheisen einer stabileren, das weiße Roheisen einer labileren Erscheinungsform entspricht, dürfte wohl schon sehr alt sein, wenigstens in den Kreisen der Eisenhüttenleute. Jedenfalls ist diese Anschauungsweise wesentlich älter, als nach den Ausführungen von Benedicks** zu schließen wäre. Man kann sie nicht bis auf bestimmte Personen zurückverfolgen.

Durch Roozebooms Arbeit: „Eisen und Stahl vom Standpunkt der Phasenlehre“* wurde diese Anschauung eine Zeitlang in Frage gestellt. Roozeboom stellte unter Benutzung der Versuchsergebnisse Roberts-Austens ein Diagramm auf, nach dem der Graphit bei einer bestimmten hohen Temperatur sich in das stabilere Karbid umwandeln sollte. Dies ist inzwischen als unvereinbar mit den Beobachtungen der Praxis erkannt worden, was auch Roozeboom selbst zugegeben hat. Ich möchte hier bemerken, daß dieses Diagramm von Roozeboom, trotzdem es auf einer teilweise irrigen Voraussetzung aufgebaut war, mehr für die Klärung der Anschauungen über das Wesen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen getan hat, als die Mehrzahl der später auf diesem Gebiete erschienenen Arbeiten zusammen. Es ist nicht zu vergessen, daß Roozeboom den ersten Versuch machte, die großartigen Errungenschaften der Phasenlehre, die zum größten Teil sein eigenes Werk waren, auf das System Eisen-Kohlenstoff anzuwenden.

Auf der allgemeinen Anschauung fußend, daß der Graphit einem stabilen, das Karbid einem labileren (oder metastabilen) System angehöre, zog ich im Jahre 1904 die sich auf Grund der Lehren der physikalischen Chemie ergebenden Folgerungen und legte diese in einem Diagramm** (siehe Schaubild Abbild. 11) nieder.

Die wesentlichen Gründe, die mich zur Aufstellung des Diagramms veranlaßten, waren folgende:

1. Um der Phasenlehre gerecht zu werden, müssen die beiden Diagramme für das stabile und metastabile System getrennt werden. Dadurch wird ausgesprochen, daß, wenn Karbid und Graphit im Gefüge noch gleichzeitig nebeneinander vorkommen, dies einem noch nicht völlig erreichten Gleichgewichtszustand entspricht, daß der Uebergang von dem metastabilen System zum stabilen noch nicht vollendet ist.

2. Das stabilere System (graphithaltiges Roheisen) muß bei höheren Temperaturen schmelzen, als das labilere (weißes Roheisen), entsprechend einem allgemeinen Gesetz der physikalischen Chemie. Die Linie a″Bc und BD wurde deswegen höher gelegt, als die punktierten Linien a′B′F usw. (Abbild. 11).

3. Die stabilere Form Graphit muß eine geringere Löslichkeit im Eisen besitzen, als das weniger stabile Karbid. Dies war der Grund, warum ich die Linie aB bis nach a″ durchzog, zumal in Roheisensorten Eisen und Graphit häufig nebeneinander beobachtet werden.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 834.

** „Metallurgie“ III Heft 12 bis 14.

* „Zeitschrift für physik. Chemie“ 1900 S. 437.

** „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1904 Nr. 30 S. 491: »Stabile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen«.

Ein Jahr später erschien in „Comptes rendus“ 1905 eine Arbeit von Charpy: „Sur le diagramme d'équilibre des alliages fer-carbone“. In dem dabei veröffentlichten Diagramm (Abbild. 12) kommt Charpy unabhängig von mir zu gleichen Schlüssen. Sein Diagramm unterscheidet sich von dem meinigen nur dadurch, daß von Punkt a ab nicht die horizontale Linie aa", sondern die geneigte Linie aS gezogen wird. Hiermit ist ein quantitativer Unterschied gegeben. Während ich bei meinem ersten Versuch zur Aufstellung eines Diagramms die Löslichkeit des Graphits im Eisen zu Null annahm, setzt Charpy eine gewisse, mit der Temperatur abnehmende Löslichkeit des Graphits voraus. Zur Entscheidung der Frage genügt meines Erachtens das experimentelle Material noch nicht. Die Charpysche Annahme hat den Vorteil, daß sie die allgemeinere ist. Ich werde dem in Zukunft in meinem Diagramm (Abbildung 11) dadurch Rechnung tragen, daß ich die Kurve aa‴ statt aa" ziehe und diese abbreche zum Zeichen dafür, daß hier die experimentelle Forschung noch einzusetzen hat. Ich wage zu behaupten, daß trotz einer Reihe inzwischen erschienener Arbeiten über das gleiche Thema die Frage zurzeit nicht weiter gediehen ist, als sie durch die beiden soeben genannten Diagramme gekennzeichnet wurde.

Abbildung 11.

— Stabile Gleichgewichte; System Eisen u. Graphit.
- - - „ „ „ Eisen u. Karbid.

Auf einige Aeußerungen von P. Goerens in dieser Zeitschrift* muß ich noch eingehen und zwar nur deshalb, weil sie unter der Ueberschrift: „Ueber den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse der Erstarrungs- und Erkaltungsvorgänge usw.“ veröffentlicht sind. Goerens schreibt dort (S. 1095): „Eine weitere auffällige Erscheinung, welche durch die bisherigen Theorien nicht in befriedigender Weise erklärt werden kann, ist die Tatsache, daß der Erstarrungspunkt und der Schmelzpunkt des grauen Roheisens nicht bei derselben Temperatur liegen, während dies beim weißen Roheisen der Fall ist.“ Wie ich bereits oben angedeutet, war diese Tatsache gerade einer der Gründe zur Aufstellung meines Diagramms (Punkt 2). Wie sich die Sache erklärt, ist im ersten Teil dieser Arbeit dargelegt. Weiter sucht Goerens im gleichen Aufsatz von dem von mir und Charpy aufgestellten Doppeldiagramm abzugehen und dieses durch ein einziges* zu ersetzen. Damit ist meiner Auffassung nach wieder ein Rückschritt gemacht; denn mit diesem Diagramm verläßt Goerens den festen Untergrund der Phasenlehre. Es besteht aber kein Grund, diesen Zweig der physikalischen Chemie, der uns dank den Arbeiten Roozebooms so wunderbare Aufschlüsse gebracht hat, bei der Betrachtung der Eisen-Kohlenstofflegierungen beiseite zu schieben. Im Gegenteil, wir haben alle Veranlassung, die Wege zu betreten, auf die uns die Phasenlehre zum Zwecke der Erforschung der Eisenlegierungen hinweist.

Abbildung 12.

— bei langsamer Abkühlung
- - - „ schneller „

Ferner ist mir in Goerens' Arbeit nicht klar, wie infolge des Unterschiedes im spezifischen Gewicht zwischen Graphit und Schmelze die ausgeschiedenen Graphitkristalle einen solchen Auftrieb erhalten sollen, daß sie „sofort mit großer Geschwindigkeit aus dem Bade herausgestoßen werden müssen“ (a. a. O. S. 1095). Goerens denkt hierbei an die Garschaumbildung. Ich möchte dem genannten Autor die Aufgabe stellen, ein Stück Holz in Quecksilber unterzutauchen und frei aufsteigen zu lassen. Wenn dabei festgestellt wird, daß das Holz aus dem Quecksilberbade herausgestoßen wird, so daß es über die Oberfläche hinausspringt und diese verläßt, so würde ich mich veranlaßt fühlen, der Garschaumtheorie von Goerens beizutreten.

Bis dahin aber bezweifle ich, daß Fortschleudern von Garschaum aus dem Eisenbad die Folge des Auftriebes der Graphitblättchen ist, und glaube vorläufig an gleichzeitige Einwirkung von freiwerdenden Gasen, die die Blättchen herausschleudern. Beim Spratzen des Silbers schleudert der freiwerdende Sauerstoff ja auch Silberkügelchen umher.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 30 S. 1093, vergl. „Metallurgie“ III. S. 175 und IV. S. 137 und 173.

* A. g. O. S. 1096.

Der experimentelle Nachweis der Schachtzerstörung im Hochofen durch ausgeschiedenen Kohlenstoff.

Von Professor Bernhard Osann.

Mitteilung aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Bergakademie in Clausthal.

Die Schachtsteine eines Hochofens erleiden bekanntlich im oberen Teile vielfach eine Zerstörung,* die man auf eine Kohlenstoffausscheidung aus dem Kohlenoxyd der Gichtgase im Sinne der Reaktion $2\,CO = C + CO_2$ zurückführt. Den Nachweis dafür, daß diese Erklärung richtig ist, bringt das nachfolgend beschriebene Experiment:

Abbildung 1 stellt eine Röhre dar, welche eine solche Kohlenstoffablagerung auf Bilbaoerz zeigt. Abbildung 2 zeigt unten ein Porzellanschiffchen mit zerstörten Brocken feuerfester Steine, die mit Kohlenstaub innig vermengt sind, oben ein ebensolches mit Steinbrocken in ursprünglicher Gestalt, um einen Vergleich zu ermöglichen.

Es wurde absichtlich ein stark eisenhaltiges Steinmaterial gewählt, und zwar die Marke „Glenboig".** Solche Glenboigsteine zeichnen sich durch sehr hohen Tonerdegehalt und durch die Eigenschaft aus, sehr hohe Temperaturen auch bei schroffem Wechsel zu vertragen. Sie dienen besonderen Verwendungszwecken außerhalb des Hochofenbaues. Der Eisengehalt war, wie äußerlich erkennbar, sehr hoch und betrug 4,73 % Eisen.

Das Kohlenoxyd wurde in bekannter Weise durch Behandeln von Oxalsäure mit Schwefelsäure gewonnen und durch Kalilauge geleitet. Dabei wurde der Gehalt an Kohlensäure auf etwa 1 % herabgedrückt. Die Menge betrug etwa 1,74 l stündlich für eine Röhre.

In einen mit Gas geheizten Verbrennungsofen wurden nun zwei Glasröhren, wie sie Abbildung 1 darstellt, eingelegt. Die Temperatur wurde auf 450° bis 500° eingestellt und die Röhren mit den Porzellanschiffchen beschickt. Jede Röhre erhielt zwei Schiffchen, und zwar die linke ein Schiffchen mit bohnengroßen Stückchen Bilbaoerz, dahinter ein solches mit ebenso großen Steinbrocken; die rechte zwei Schiffchen, in gleicher Weise mit Steinbrocken beschickt, hintereinander.

Abbildung 1. Kohleausscheidung aus Kohlenoxyd auf Bilbaoerz innerhalb 72 Stunden.

Bei dieser Anordnung diente das Schiffchen mit Bilbaoerz als Indikator. Die Empfänglichkeit dieses Erzes für die Kohleabscheidung war durch viele Versuche festgestellt; trat hier die Reaktion ein, so mußten auch in der andern Röhre alle Vorbedingungen gegeben sein; denn beide Röhren erhielten bei gleicher Temperatur gleiche Gasmengen aus einem gemeinsamen Gasometer.

Nachdem durch kräftiges Durchleiten die Luft verdrängt war, wurde der Versuch eingeleitet. Bereits nach sieben Stunden zeigte das Bilbaoerz Rißbildungen unter schwachem Aufschwellen. Nach weiteren 24 Stunden war die Kohleabscheidung und die Zerstörung der Erzstücke bereits in vollem Gange und gewährte nach 72 Stunden ein Aussehen, wie Abbildung 1 zeigt. Inzwischen zeigte sich bei den Steinbrocken gar keine Einwirkung, bis sich nach vier Tagen die ersten Spuren der Rißbildung und ein kleines Flöckchen Kohlenstaub mit der Lupe erkennen ließen. Nun ging es immer weiter, indem sich die Risse erweiterten, neue Risse hinzukamen und sich Kohlenstaub in den Rissen ablagerte. Nach 17 Tagen wurden die Schiffchen herausgenommen und das eine unter Anwendung einer

* Vergl. „Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk usw." aus der Feder des Verfassers. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 14 S. 823.

** Von der Firma Eduard Susewind in Sayn zur Verfügung gestellt.

bestimmten Vergrößerung photographiert (Abb. 2). Die anderen beiden mit Steinbrocken beschickten Schiffchen zeigten nur geringe Einwirkung.

Zweifellos bot das innige Gemenge von Steinresten und Kohle dasselbe Bild, wie ich es vor annähernd zwanzig Jahren auf der Jlseder Hütte vor mir hatte, als ich einen Hochofenschacht von außen, etwa 4 m unterhalb der Gichtöffnung, untersuchte und mit der Messerklinge ohne Schwierigkeit eindringen konnte, wobei ein solches Gemenge, wie oben beschrieben, herausrieselte. Soviel ich weiß, stammt von Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann der erste hypothetische Hinweis* auf die Beziehung zwischen Kohleausscheidung und dem Eisengehalt der Steine. Auf diese Beziehung will ich im folgenden näher eingehen:

Alle feuerfesten Steine enthalten Eisenoxyd, das seinen Ursprung in dem Schwefelkiesgehalt der Tonlager hat. Beim Brennen der Steine bildet sich aus dem Schwefeleisen Eisenoxyd. Ueber die Rolle dieses Eisenoxydes bei der Kohlenstoffausscheidung sind wir lange Zeit im Dunklen gewesen, obwohl mehrere Forscher, namentlich Bell und Gruner, die Anwesenheit von Eisensauerstoffverbindungen als unumgängliche Vorbedingung erkannt hatten. Es fehlte aber der Nachweis einer chemischen Mitwirkung der Eisenoxyde, insofern sie doch auch eine Veränderung erleiden mußten. Deshalb war es unerklärlich, daß winzige Gewichtsmengen von Eisenoxyd derartige Umwandlungen hervorzubringen vermögen, wie wir sie oben kennen gelernt haben, und daß die Reaktion unaufhaltsam weiterschreitet, wenn sie einmal begonnen hat. Eine Aufklärung in dieser Richtung hat erst vor wenigen Jahren eine Forschungsarbeit von Baur und Glaessner** gebracht über Gleichgewichtszustände von Kohlenoxyd und Kohlensäure bei Eisenoxyden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit will ich auf unseren Fall übertragen: Bringt man ein Gemisch von Fe_3O_4 und FeO in ein Schiffchen und dieses in eine einseitig geschlossene Röhre, die luftleer gemacht und darauf mit einem Gemisch von 53 % CO_2 und 47 % CO bei Innehaltung einer Temperatur von 500° gefüllt wird, so tritt auch nach unendlich langer Zeit gar keine Aenderung ein, weil dieses Gasgemisch einen Gleichgewichtszustand für die genannte Temperatur darstellt. Aendert man nun das Mischungsverhältnis, indem man z. B. ein Verhältnis zwischen CO_2 und CO schafft, wie es in Hochofengasen besteht, also etwa 34 % CO_2 und 66 % CO, so ist CO im Ueberschuß, und damit besteht das Bestreben, wieder den Gleichgewichtszustand zu erreichen. Es kann dies auf zwei Wegen geschehen:

$$1.\quad Fe_3O_4 + CO = 3\,FeO + CO_2$$
$$2.\quad 2\,CO = C + CO_2$$

In beiden Fällen entsteht CO_2, bis schließlich wieder 53 % CO_2 vorhanden sind und mit diesem Gleichgewichtszustand auch Stillstand erreicht ist.

Nun darf man beide Reaktionen nicht für sich betrachten, sondern muß sich vorstellen, daß der Reduktionsvorgang einen Anstoß für die Kohleausscheidung gibt, und daß beide untrennbar sind. Dieser Reaktionsanstoß ist zu vergleichen mit der Wirkung eines Tropfens, der in eine weit unter dem Gefrierpunkt abgekühlte Flüssigkeit fällt und ein sofortiges Gefrieren bewirkt.

Abbildung 2. Zerstörtes feuerfestes Material mit Kohlenstaub gemischt. Darüber: Steinbrocken in ursprünglicher Gestalt.

Es gehört aber ein gewisser Zeitraum zur Entwicklung der Reaktionen. Durchlaufen die Gase zu schnell den Hochofen, so ist selbst eine starke Gleichgewichtsverschiebung für die Kohleausscheidung belanglos. Dieser Bedingung wird aber auch genügt. Unterhalb der Gichtöffnung entstehen an der Schachtwand Zonen, die nur schwache Gasströme haben, und so werden die Eisenoxyde an den Steinoberflächen von solchen Gasgemischen berührt, welche sich vielleicht nur insoweit erneuern, als das von unten eindringende Kohlenoxyd an die Stelle der eben gebildeten Kohlensäure tritt, so daß niemals das Gleichgewicht erreicht wird. Es tritt dann eine Reduktion und gleichzeitig eine Kohlenstoffausscheidung ein. Da nun der Stein mehr oder minder porös ist, so verlegt sich der Vorgang auch in das Innere. Hier tritt eine starke Volumenvermehrung durch Einlagern des Kohlenstaubes ein und sprengt den Stein. Ist einmal

* „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 4 S. 168.

** „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 9 S. 556 und „Zeitschrift für phys. Chemie" 1903 Nr. 43 S. 354.

ein Riß entstanden, so geht es unaufhaltsam weiter, bis schließlich der ganze Stein zerstört ist. Die Temperaturen, in denen dies geschehen kann, liegen zwischen 300° C. und 650° C., das Maximum der Kohleausscheidung bei etwa 500° C.

Wieweit die oben genannte Steinbeschaffenheit die Zerstörung begünstigt, vermag ich vorderhand nicht zu sagen. Daß ein hoher Eisengehalt nachteilig ist, liegt sehr nahe, aber auch andere Eigenschaften der feuerfesten Steine, namentlich ihre Dichtigkeit, spielen jedenfalls eine Rolle.

Gießerei-Mitteilungen.

Ueber das Schwinden des Gußeisens.

In einem Vortrage vor dem Cleveland Institute of Engineers berichtete F. J. Cook über die von ihm an einem umfangreichen Material vorgenommenen Schwindungsversuche.* Diese Versuche befassen sich mit halbiertem Eisen für Zylinderguß, mit Hämatit- und mit phosphorreichem Eisen für gewöhnlichen Handelsguß. Der Vortragende hatte verschiedene Eisensorten, jede getrennt in einem kleinen Kupolofen unter sonst vollständig gleichen Bedingungen umgeschmolzen und daraus Probestäbe vergossen, die er einer eingehenden chemischen und mechanischen Prüfung unterzog. Bemerkenswert sind die Arbeiten durch den Umstand, daß Cook zwischen der Schwindung des flüssigen Eisens und der des erstarrten Eisens unterscheidet. Zur Bestimmung der letzteren Art benutzte er den Apparat von Keep.** Der ersteren Art rechnet er die Entstehung von Hohlräumen und Saugstellen sowie von Poren bei. Das Streben Cooks ging dahin, gewisse Bedingungen festzustellen, die für beide Vorgänge von Bedeutung sind. Beide Arten des Schwindens stehen nach seiner Ansicht in naher Verwandtschaft zueinander; was ein Minimum bezw. Maximum der „festen Schwindung", d. h. der des erstarrten Eisens, veranlaßt, muß auch ein solches bei der „flüssigen Schwindung", dem flüssigen Metall, bewirken.

Der Schwindungskoeffizient wird mit wachsendem Kohlenstoffgehalt kleiner, da Gußstahl mehr als niedriggekohltes Gußeisen und dieses wieder mehr als kohlenstoffreiches Gußeisen schwindet. Ebenso ist die Form des Kohlenstoffes maßgebend, insofern als weißes Gußeisen, das keinen Graphit hat, stärker schwindet als graues. Nimmt man 150 kg gewöhnliches graues Eisen und gießt davon eine Röhre von etwa 3 m Länge, so würde die feste Schwindung etwa 10 mm f. d. Meter Länge betragen. Vergießt man dieselbe Eisenmenge als Block mit quadratischem Querschnitt, so ist diese Schwindung geringer, dagegen entsteht eine Saugstelle in dem zuletzt erstarrten Eisen. Beide Schwindungsarten zusammen sind im zweiten Falle nicht so groß wie die feste Schwindung der Röhre allein, und zwar deshalb, weil die langsamere Abkühlung des Blockes die Graphitabscheidung begünstigt.

Wenn beim Erstarren eines Gußstückes die dünnwandigeren Teile flüssiges Eisen von benachbarten stärkeren Stellen nachsaugen können, so werden sie es tun und auf diese Weise selbst für die Verringerung der festen Schwindung sorgen. Jeder erstarrende Teil wird so flüssiges Material gleichsam borgen, und an der Stelle, wo sich zuletzt kein flüssiges Material mehr zum Ausgleich vorfindet, wird ein Hohlraum entstehen. Hier muß man durch Nachgießen abhelfen. Geschieht dieses nicht, so wird notwendigerweise an der betreffenden Stelle auch ein stärkeres Schwinden des festen Eisens eintreten. Wo angängig, verwendet man hochgekohltes Roheisen und erspart sich durch entsprechend großen Anguß oder verlorenen Kopf diese Nachhilfe fast ganz. Auf diese Weise wird der flüssigen Schwindung bei allen gleichzeitig erstarrenden Teilen möglichst vorgebeugt, während die feste Schwindung normal ist und von der zur Graphitbildung verfügbaren Kohlenstoffmenge abhängt.

Sehr schwierig ist es, die Temperatur zu ermitteln, bei welcher das Nachsaugen von flüssigem Eisen aus den Nachbarteilen eintritt. Nach Keep hat ein Eisen von 3,85 % Silizium und 1,00 % Phosphor drei Expansionsperioden, bis es vom flüssigen in den festen Zustand übergegangen und abgekühlt ist. Professor Turner konnte bei Hämatit nur zwei solcher Expansionsperioden ermitteln, so daß man wohl nicht fehlgeht, wenn man die zweite der von Keep beobachteten Erscheinungen auf die Bildung des eutektischen Phosphors zurückführt, die erst bei der niedrigsten Temperatur erfolgt. Da kein Gußstück ganz gleichmäßig erstarrt und abkühlt, so werden zu einem bestimmten Zeitpunkt beide Schwindungsarten nebeneinander herlaufen.

Es ist bekannt, daß beim Vergießen von mattem Eisen nicht so leicht Hohlräume entstehen, wie beim Arbeiten mit heißem Metall, also je niedriger die Temperatur beim Guß, desto geringer ist die flüssige Schwindung. Nun hängt aber die Menge des in flüssigem Eisen gelösten Kohlenstoffes von der Höhe der Temperatur ab. Je niedriger die Temperatur, desto weniger Kohlenstoff enthält das Eisenbad gelöst. Ist das Eisen mit Kohlenstoff gesättigt, so genügt eine kleine Temperaturerniedrigung, verbunden mit einer Bewegung, z. B. Schütteln beim Transport der Pfanne, um einen Teil des Kohlenstoffes als Garschaum auszuscheiden. So ließe sich erklären, warum beim Gießen weniger heißen Eisens leichter eine Graphitausscheidung eintritt. Beide Schwindungsarten hängen demnach hauptsächlich von der Menge des in Graphit umsetzbaren Kohlenstoffes ab. Doch lassen sich vorstehende Betrachtungen und Schlüsse in ihrem ganzen Umfange nur auf graues Eisen anwenden, nicht aber auf Eisen mit geringem Gehalt an Gesamt-Kohlenstoff, Silizium und Mangan. In diesen Eisensorten spielt möglicherweise auch noch das Eisenoxyd eine große Rolle. *O. H.*

* „The Iron and Coal Trades Review" 1907, 9. August.

** Wir werden demnächst in einer längeren Abhandlung auf diesen Apparat und die damit angestellten Versuche Keeps zurückkommen. Vergleiche „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 19 S. 894. *Die Red.*

Das Gießen eines schweren Stückes bei beschränkten Schmelz- und Hebevorrichtungen.

Es handelte sich um den Guß eines 50 t schweren Maschinenrahmens.* Die zur Verfügung stehenden Hebevorrichtungen setzten sich aus zwei auf einer 4,88 m hohen Kranbahn laufenden Drei-Motoren-Kranen von 5 und 20 t Tragfähigkeit mit elektrischem Antrieb zusammen. Der größere Kran besaß noch ein auf einer besonderen Katze laufendes Hilfswindwerk von 7 t Tragfähigkeit. Der 2000 mm weite Kupolofen konnte stündlich 12 bis 13 t Eisen liefern, dabei war jedoch der Platz auf der Gichtbühne so beschränkt, daß es nicht möglich war, neben einer kleinen Menge Schrott mehr als 25 t Roheisen dort aufzustapeln. Der Mehrbedarf, ebenso der Schmelzkoks, mußte daher während des Schmelzens hinaufbefördert werden.

* „The Foundry" 1907, August.

Der zu vergießende Maschinenrahmen war, quer durch die Gießerei liegend, im verdeckten Herd geformt und waren von dem Einguß aus nach zwei Seiten hin 5½ m lange Laufrinnen für das flüssige Eisen angeordnet. Dadurch konnten zwei 15 und 18 t fassende Pfannen in eine Reihe mit einer 7 t haltenden gestellt werden, die ohne Verfahren des großen Krans von ihm und seinem Hilfswindwerk zu fassen waren. Um die noch fehlenden 10 t Eisen aufnehmen zu können, wurden in den Bereich des kleinen Kranen zwei 5 t-Pfannen gestellt.

Da das Eisen 4 bis 5 Stunden lang warm gehalten werden mußte, wurden die Gießpfannen zuvor stark angewärmt, sodann mittels einer 6 t-Pfanne zuerst etwa 10 t in die 18 t-Pfanne und die nächsten 10 t in die 15 t-Pfanne gegossen; das Eisen wurde durch ein darauf angefachtes Holzkohlenfeuer vor dem Erstarren geschützt. Nun wurden 5 t flüssiges Eisen in die 18 t-Pfanne gebracht und alsdann der Reihe nach die 15- und 18 t-Pfanne sowie die 7 t-Pfanne gefüllt, während eine zweite Pfanne von der gleichen Größe unter dem Kupolofen stand.

Der Guß vollzog sich nun derart, daß zuerst die eine 5 t-Pfanne durch den kleinen Kran von dem einen Ende der Form aus in den Laufgraben entleert wurde, worauf von der andern Seite desselben Laufgrabens die 18 t-Pfanne folgte. Während sodann die 7 t-Pfanne mittels des Hilfswindwerkes vergossen wurde, hatte der Kran die große Pfanne abgesetzt und die 15 t-Pfanne gefaßt. Mittlerweile holte auch der kleine Kran die letzte 5 t-Pfanne vom Ofen herbei, so daß deren Inhalt, soweit er noch nötig war, verwendet werden konnte. Der ganze Guß, der glatt vonstatten ging, dauerte etwa 7 Minuten. *C. G.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12e, Nr. 180863, vom 14. Dezember 1904. Albert Eisenhans in Essen-Rüttenscheid. *Verfahren zum Reinigen von Gasen, bei welchem durch Zentrifugieren die Gase mit einer Waschflüssigkeit in Wechselwirkung gebracht werden.*

Das von Staub usw. zu reinigende Gas wird durch Rohr *a* in eine Zentrifuge geleitet, in die durch Rohr *b* die Waschflüssigkeit einströmt. Beide werden durch die Zentrifugalkraft nach außen geschleudert und treffen hierbei auf konzentrisch zueinander angeordnete schräg gerichtete Ringe *c*, auf denen sie in wiederholte innige Berührung miteinander kommen. Ueberdies aber müssen die nach außen strömenden Gase Flüssigkeitsschleier durchdringen, die von der Reinigungsflüssigkeit zwischen den einzelnen Zentrifugenringen gebildet werden. Zur besseren Verteilung von Gas und Flüssigkeiten können die Ringwände *c* schräg abgeschnitten, gezackt oder mit schräg verlaufenden Schlitzen versehen sein.

Das gereinigte Gas verläßt die Zentrifuge durch Rohre *d*, die Waschflüssigkeit mit dem niedergeschlagenen Staub durch Rohre *e*.

Kl. 49f, Nr. 180901, vom 14. Dez. 1904. Ernst Langheinrich in Kalk b. Köln a. Rh. *Richtmaschine für Walzstäbe mit verstellbarer Richtrolle.*

Das bisherige Einstellen der Richtrolle von Hand soll ähnlich wie der Regulator einer Dampfmaschine durch einen Mechanismus selbsttätig erfolgen.

Das zu richtende Werkstück wird wie üblich durch mehrere Treibwalzen *a* der Richtwalze *b* zugeführt. Hinter letzterer sind in einem verschiebbaren und durch ein Gegengewicht ausbalancierten Rahmen *c* zwei Tastrollen *d* angeordnet. Gegen eine von diesen stößt das Werkstück, je nachdem die Richtrolle *b* im gegebenen Augenblick zu hoch oder zu niedrig steht. Das Werkstück drückt in solchen Fällen den Rahmen *a* nach oben oder nach unten, wodurch der Hebel *e* eine Stange *f* in ihrer Längsrichtung verschiebt. Hierdurch wird die eine der beiden in entgegengesetztem Sinne umlaufenden Riemscheiben *g* aus- und die andere eingekuppelt und dadurch mittels der Kupplungen *h* eine Welle *i* rechts oder links gedreht. Diese Drehung überträgt sich unter Vermittlung der Kegelräder *k* auf die senkrechten Stellspindeln *l*, an denen die Lager *m* für die Welle *n* der Richtwalze *b* aufgehängt sind.

Kl. 49f, Nr. 181107, vom 20. September 1904. Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf. *Richtbank für Flach- oder Universaleisen und ähnliche Profile.*

Das zu richtende Eisen *a* wird auf eine untere Platte *b* mit einer Längsleiste *c* geschoben, auf die dann die obere Richtplatte *d*, die an Trägern *e* befestigt ist, gesenkt wird. Das Gewicht der oberen Richtplatte *d* kann durch eine Wasserfüllung oder dergleichen vermehrt werden; es dient dazu, das Werkstück *a* ebenzupressen. Die Platte *d* besitzt Nasen *f*, die in Aussparungen *g* der Platte *b* eingreifen und beim seitlichen Verschieben der oberen Richtplatte *d* mittels der Druckkolben *h* das Werkstück gegen die Längsleiste *c* pressen und geraderichten.

Kl. 10b, Nr. 181383, vom 12. Dezember 1903. Heinrich Kloutgen in Godesberg. *Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts.*

Die Erfindung soll den Zweck der Verbesserung des Heizwertes von Braunkohlenbriketts durch Bei-

mischung von Steinkohlen oder anderen Brennstoffen von hohem Heizwert erreichen, und zwar ohne Zusatz irgendwelcher Bindemittel, da ein solcher Zusatz die Fabrikation verbietend teuer macht. Der Zweck wird dadurch erreicht, daß als Grundstoff Braunkohle verwendet wird, die für sich allein brikettierbar ist, und dieser Steinkohle in zerkleinerter Form und solcher Menge zugesetzt wird, daß die Bindekraft des Grundstoffes hinreicht, die Beimischung einzubinden. Um die Menge der zumischbaren höherwertigen Brennstoffe erhöhen zu können, mischt man sie mit der getrockneten Braunkohle. Die Mischung muß durchaus innig sein.

Kl. 1b, Nr. 180923, vom 27. Januar 1906. Metallurgische Gesellschaft, A.-G. in Frankfurt a. M. und Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk b. Köln a. Rh. *Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Stoffen verschiedener magnetischer Erregbarkeit unter Verwendung sich kreuzender Fortbewegungsmittel.*

Die magnetischen Gemengteile werden von der aus einem endlosen Bande bestehenden Zuführungsbahn *a* an eine unter dem Einflusse des über der Zuführungsbahn angeordneten Magneten stehende, um ihre wagerechte Achse rotierende Trommel, Walze oder dergleichen *b* angezogen und von dieser auf eine außerhalb der Scheidezone über der Zuführungsbahn *a* liegende und quer zu deren Bewegungsrichtung fördernde Austragvorrichtung (endloses Band *c*) abgeworfen. Dieser Vorgang kann, sofern das Aufbereitungsgut in mehrere Sorten zerlegt werden soll, beliebig oft wiederholt werden.

Britische Patente.

Nr. 960, v. J. 1906. Walter Henry Webb; William George Brettel und Alexander John in Liverpool, England. *Trocknen von Gebläseluft.*

Die aus dem Kühler austretende getrocknete, stark abgekühlte Gebläseluft wird nach dem Gegenstromprinzip zur Vorkühlung der in den Kühler strömenden Luft benutzt.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 819143. Robert König in New York. *Röhrenwalzwerk.*

Die zu Röhren zu walzenden Bleche *a* gelangen zuerst in die angetriebenen Vorwalzen *b*, von denen die obere mit einem halbkreisförmigen Bund in eine Nut der unteren eingreift und so das Blech halbrund biegt. Von da läuft das Blech durch drei Walzenpaare *c, c, c* hindurch, die um senkrechte Achsen frei drehbar und in der Weise mit verschiedenen Kalibern versehen sind, daß das Blech zwischen ihnen immer weiter zusammengebogen wird. Die Achsen der Walzen *c* sind in einem besonderen Rahmen des Walzengerüstes mittels exzentrischer Zapfen *e* gelagert, die durch Muttern *f* festgestellt werden können. Diese Art der Lagerung gestattet eine gewisse seitliche Einstellung der Walzen eines Paares *c* zueinander bezw. zum Weg des Walzgutes. Aus den Biegewalzen gelangt das röhrenförmige Blech in die wie die Vorwalzen *b* angetriebenen Fertigwalzen *g*, deren Kaliber durch zwei halbrunde Nuten gebildet wird. Zwischen den Vorwalzen und den senkrechten Biegewalzen sowie auch zwischen den letzteren sind Unterstützungsplatten für das Rohrblech vorgesehen. Für die Herstellung von Doppelrohren kann hinter den Fertigwalzen eine besondere Vorrichtung angebracht werden, mittels deren die gewalzte Röhre in das zweite Rohr hineingepreßt wird.

Nr. 824518. P. M. Weber in Homestead, Pa. *Universalwalzwerk.*

Das Walzwerk ist für die Herstellung von [-, Winkel- und ähnlichen Eisen bestimmt, deren Seitenkanten durch um eine senkrechte Achse drehbare, kurze Walzen *a* bearbeitet werden, die in der Ebene der Achsen der Hauptwalzen *b* angeordnet sind. Diese senkrechten Walzen besitzen 1/2 oder 1/3 des Durchmessers der Hauptwalzen, sind frei beweglich und mit kurzen Achsen *c* in in Führungen gleitenden Lagerstücken gelagert, die durch Schraubenspindeln *d* in wagerechter Richtung bewegt werden können. Es sind zu diesem Zwecke auf diese auf Federn gleitende Kegelräder *e* aufgesetzt, von denen das eine durch ein Handrad bewegt werden kann, während das andere durch zwei schräge Wellen *f* und eine wagerechte *g*, die sämtlich durch Kegelräder miteinander und den Kegelrädern *e* in Eingriff stehen, an der Drehung des ersten teilnimmt.

Vor den Hauptwalzen ist ein zweites Paar senkrechter Walzen *h* angeordnet, die durch Spindeln *i* seitlich verstellt werden können und mittels eines Stirn- und eines Kegelrädertriebes *k* bezw. *l* so lange durch einen Motor *m* angetrieben werden können, bis die Hauptwalzen das Walzgut erfaßt haben, worauf der Motor abgestellt wird.

Nr. 818615. John W. Dougherty in Steelton, Pa. *Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen.*

Der neue Gichtverschluß soll ermöglichen, die Beschickung nach Belieben nach dem Zentrum, dem Außenrande des Ofens oder aber nach einer zwischen-

liegenden ringförmigen Zone zu leiten. Er besitzt den üblichen oberen Füllrumpf *a*, in den die Beschickung zunächst aufgegeben wird. Geschlossen ist der Rumpf durch eine Glocke *b*, welche auf dem auf und nieder bewegbaren Rohre *c* befestigt ist. Der untere Beschickungsraum *d* ist durch eine Glocke abgeschlossen, die aus zwei selbständig für sich verschiebbaren Teilen besteht, nämlich aus der auf dem Rohre *e* befestigten Glocke *f*, welche für sich nach oben und zusammen mit dem Ringe *g* auch nach unten bewegt werden kann. Letzterer ist mittels der Arme *h* auf der Stange *i* befestigt und kann auch für sich allein bewegt werden. In der Glocke *f* ist eine mit dem Rohre *k* verbundene kleine Glocke *l* auf und nieder bewegbar angeordnet.

Soll aus dem Raume *d* die Beschickung nach außen an das Gemäuer *m* geleitet werden, so wird die Glocke *f* und Ring *g* gemeinsam gesenkt; soll hingegen die Beschickung nur nach der Mitte des Ofens gelenkt werden, so wird die kleine Glocke *l* und dann auch die Glocke *f* gehoben, während der Ring *g* in seiner Lage verbleibt. Will man schließlich die Beschickung zwischen dem Gemäuer *m* und dem Zentrum hindurchleiten, so wird die kleine Glocke *l* mehr oder weniger tief gesenkt und dann die Glocke *f* gehoben; die niederstürzende Beschickung schlägt dann auf die kleine Glocke *l* auf und wird durch diese nach einer mittleren ringförmigen Zone hingelenkt.

Nr. 823 703. T. Sharp in Manchester, England. *Vorrichtung zum Brikettieren von Metallabfällen.*

Die Metallabfälle werden in eine oben offene kastenartige eiserne Form *a* eingebracht, und diese wird darauf durch einen in Nuten geführten Schiebedeckel *b* verschlossen. Die eine schmale Wand *c* der Form ist verschiebbar und mit der Kolbenstange *d* eines wagerechten hydraulischen Zylinders *e* verbunden. Die Innenseiten der Preßwand sowie der festen Schmalwand sind in der Weise winklig gestaltet, daß das zusammengepreßte Metallstück die Gestalt eines diagonal in der Form liegenden Rechtecks erhält. Es hat dies den Zweck, das Metall von den Seiten des Stempels *c* weg nach der Mitte zu leiten und so ein Klemmen zwischen den aneinandergleitenden Flächen zu vermeiden. Zum gleichen Zweck ist auch der Deckel *b* so eingerichtet, daß er von dem Stempel *c* zurückgeschoben wird (siehe die obenstehende Abbildung). Sobald das Metall genügend weit zusammengepreßt ist, wird der Deckel ganz zurückgezogen und der Block durch den Kolben *f* eines zweiten senkrechten hydraulischen Zylinders *g* in senkrechter Richtung zusammengepreßt. Die Form *a* wird durch Wasser gekühlt.

Nr. 818918. Marcus Ruthenburg in Lockport, N. Y. *Verfahren zur Gewinnung von Eisen aus seinen Erzen.*

Das in dem Schütttrichter *a* befindliche Erz wird auf eine der beiden Walzen *b* aufgegeben, die an die Elektrizitätsquelle *c* angeschlossen sind. Durch die magnetische Erregung der Walzen und Erze bildet das Erz zwischen diesen eine zusammenhängende Brücke, die durch den durchfließenden elektrischen Strom so stark erhitzt wird, daß die Erze zu porösen Stücken zusammensintern. Diese fallen in den Schachtofen *d*, in dem sie zunächst durch hindurchströmendes heißes Reduktionsgas zu Metall reduziert und dann in dem Herde des Ofens durch Elektrizität geschmolzen werden.

Das Reduktionsgas wird in den Retorten *e* erzeugt und abwechselnd in den einen der beiden Wärmespeicher *f* geleitet, welche durch absperrbare Kanäle *g* und *h* oben und unten mit dem Schachtofen verbunden sind. Das durch den einen der durch die Abhitze vorgewärmten Wärmespeicher ziehende Reduktionsgas erhitzt sich, tritt durch Kanal *h* in den Schachtofen ein, reduziert das gesinterte Erz zu Metallschwamm und zieht durch das Rohr *g* in den zweiten Wärmespeicher, der es von neuem erwärmt. Im Herde *i* wird dann der heiße Metallschwamm durch den zwischen den Elektroden *k* zirkulierenden Strom geschmolzen.

Nr. 822502. C. E. Bowron in Birmingham, Ala. *Beschickungsvorrichtung für Kupolöfen.*

Die Beschickungsvorrichtung ist für Oefen bestimmt, die zu zweien nebeneinander angeordnet und abwechselnd im Betrieb sind. Die einzelnen Beschickungen werden in einen Fülltrichter *a* geschüttet, aus dem sie in je eine von zwei entgegengesetzt angeordneten, schrägen Füllrinnen *b* gelangen. An der Kante, in der sich die Böden dieser Rinnen schneiden, ist eine Klapptür drehbar angelenkt, durch die beliebig eine der beiden Rinnenöffnungen verschlossen werden kann. Aus den Rinnen *b* fällt die Beschickung in rechtwinklig zu diesen angeordnete, zu den Beschickungsöffnungen der Oefen *c* führende Rinnen *d*. Diese sind am Ende mit frei schwingenden Türen zur Regelung des Zuflusses der Beschickung versehen. Besondere Verteilungsplatten *e* regeln den Zufluß auch innerhalb des Ofens. In den Rinnen *b* ist eine durch ein Kolbentriebwerk *f* bewegliche Schubvorrichtung für das Gut vorgesehen. Die Rinnen *b* können auch zusammen mit dem Kolbentriebwerk auf einer um die untere Kante drehbaren und durch einen hydraulischen Zylinder in der schrägen Lage einstellbaren Plattform angeordnet sein.

Statistisches.

Der Geschäftsumfang der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften im Jahre 1906.*

Name der Berufsgenossenschaft	Anzahl der Betriebe	Anzahl der versicherten Personen	Anrechnungsfähige Gehälter und Löhne M	Anzahl der zum erstenmal entschädigungspflichtig gewordenen Unfälle an sich	Anzahl der Unfälle auf 1000 Personen	Entschädigungszahlungen an sich im ganzen M	Entschädigungszahlungen auf 1000 M Gehälter und Löhne M	Gesamtumlage an sich M	Gesamtumlage auf 1000 M Gehälter und Löhne M
Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft	7 443	211 327	256 743 264	1 951	9,23	2 494 966	9,72	3 009 409	11,72
Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsg.	222	163 507	245 387 252	2 635	16,00	3 886 003	15,83	4 665 147	19,01
Süddeutsche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	11 904	198 401	210 259 475	1 985	10,00	2 380 889	11,32	2 991 722	14,23
Nordwestliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	5 778	151 774	165 269 236	1 647	10,85	2 473 237	14,96	3 265 021	19,76
Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	5 721	143 827	160 371 130	974	6,71	1 371 556	8,55	1 637 004	10,21
Nordöstliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	5 284	118 979	135 001 064	1 463	12,30	1 894 613	14,03	2 297 052	17,02
Schlesische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	1 995	109 306	98 914 679	1 695	15,51	1 774 140	17,94	2 154 630	21,78
Südwestdeutsche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	672	72 206	85 331 271	783	10,87	1 331 366	15,60	1 624 069	19,03
somit im Jahre 1906 insgesamt	39 019	1 169 327	1 357 277 371	13 133	11,43	17 606 770	13,46	21 644 054	16,60
dagegen im Jahre 1905 insgesamt	38 333	1 075 959	1 196 105 551	11 937	11,36	16 267 715	14,08	20 153 808	17,58

* Nach Angaben in den Jahresberichten der Berufsgenossenschaften. — Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1407.

Großbritanniens Stahlerzeugung im ersten Halbjahre 1907.*

Nach den statistischen Ermittlungen der „British Iron Trade Association" belief sich die Erzeugung von Martinstahlblöcken in Großbritannien während der Monate Januar bis Juni d. J. auf insgesamt 2 375 198 t gegenüber 2 232 002 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 2 011 776 t im ersten Halbjahre 1905. Auf das basische und das saure Verfahren entfielen hierbei:

im ersten Halbjahre	sauer t	basisch t	zusammen t
1907	1 708 931	666 267	2 375 198
1906	1 664 885	567 117	2 232 002

Die Zahl der Martinöfen, die im Betriebe waren, betrug 392 (i. V. 375) mit einer durchschnittlichen Leistung von 6058 t gegen 5951 t in den gleichen Monaten des verflossenen Jahres.

An Fertigerzeugnissen aus Martinstahl, einschließlich vorgewalzten Blöcken und Knüppeln, wurden in der Berichtszeit 2 036 006 t hergestellt, an Schiffsblechen und Winkeleisen 826 974 (i. V. 957 835) t.

Die Gesamterzeugung an Bessemerstahlblöcken bezifferte sich in der ersten Hälfte dieses Jahres auf 1 086 075 t, während sie von Januar bis Juni 1906 934 333 t und im entsprechenden Abschnitte des Jahres 1905 1 036 205 t betragen hatte. Auf sauren und basischen Bessemerstahl verteilten sich die Mengen im laufenden und im vorhergegangenen Jahre folgendermaßen:

im ersten Halbjahre	sauer t	basisch t	zusammen t
1907	774 388	311 687	1 086 075
1906	644 995	289 338	934 333

Bei den 18 Bessemerstahlwerken der Vereinigten Königreiche waren insgesamt 57 Konverter im Betriebe, von denen im Durchschnitt 35²/₃ mit saurer und 21¹/₃ mit basischer Zustellung arbeiteten.

Die Herstellung von Bessemerstahlschienen ist auch in diesem Jahre weiter zurückgegangen; denn sie belief sich im Berichtszeitraume nur auf 460 018 t, nachdem sie in der ersten Hälfte 1906 noch 494 978 t und von Januar bis Juni 1905 sogar 548 959 t ausgemacht hatte. Von den sonstigen Erzeugnissen aus Bessemerstahl verzeichnet die Statistik, soweit nähere Angaben zu erhalten waren, an Blechen und Winkeleisen 8063 (i. V. 15 009) t, an Stabeisen 161 856 (84 288) t und an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln 165 737 (82 053) t.

Faßt man schließlich noch Martinstahl- und Bessemerstahlblöcke unter Verteilung auf die einzelnen Bezirke zusammen, so ergibt sich für das erste Halbjahr 1907, verglichen mit den Monaten Januar bis Juni 1906, folgende Uebersicht der Gesamt-Rohstahlerzeugung Großbritanniens:

	1907 t	1906 t
Nordostküste**	716 217	686 215
Schottland**	670 586	663 299
Cleveland***	201 661	187 983
Süd- und Nordwales	745 310	656 667
Sheffield und Leeds	406 014	352 484
Lancashire und Cumberland .	417 496	353 628
Staffordshire, Cheshire usw. .	303 989	266 059
insgesamt	3 461 273	3 166 335

* „The Iron and Coal Trades Review" 1907, 25. Oktober, S. 1561. Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1218.

** Nur Martinstahl.

*** Nur Bessemerstahl.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Die Delegiertenversammlung des „Zentralverbandes Deutscher Industrieller"

wurde zu Berlin am 28. Oktober d. J. abgehalten und wies einen außerordentlich zahlreichen Besuch auf. Sie wurde geleitet von dem Vorsitzenden, Hüttenbesitzer, Herrenhausmitglied Vopelius-Sulzbach.

Als Ehrengäste waren erschienen der Staatssekretär des Reichsamts des Innern v. Bethmann-Hollweg, der Finanzminister v. Rheinbaben, der Handelsminister Dr. Delbrück und die Unterstaatssekretäre der beteiligten Ressorts sowie der Präsident des Reichsversicherungsamtes Dr. Kaufmann. Der Vorsitzende brachte zur Eröffnung ein mit lebhaftem Beifall aufgenommenes Hoch auf den Kaiser aus, an den ein Huldigungstelegramm gesandt wurde. Er widmete sodann dem verstorbenen Gründer des Zentralverbandes Abg. v. Kardorff einen warmen Nachruf, ebenso dem kürzlich verschiedenen Generalkonsul Russel. Die Versammlung ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen. Der Vorsitzende begrüßte sodann die erschienenen Ehrengäste. Der Vorsitzende des Staatsministeriums, Staatssekretär v. Bethmann-Hollweg, dankte in herzlichen Worten für die Einladung. Der Zentralverband Deutscher Industrieller habe seit 30 Jahren einen bestimmenden Einfluß auf die deutsche Industrie gehabt. Das sei auch für die Zukunft zu wünschen. Der Minister versichert, daß er die Interessen der Arbeitgeber wie der Arbeitnehmer mit gleichem Wohlwollen zu fördern bereit sei. Die Aufgabe der deutschen Industrie sei eine sehr bedeutsame; sie zu lösen, werde zweifellos an seinem Teile der Zentralverband wie bisher bereit sein. Dazu wünsche er ihm vollen Erfolg. (Lebhafter Beifall.) Darauf wurde Generalsekretär Bueck unter lebhafter Zustimmung als Mitglied in das Direktorium des Zentralverbandes gewählt.

Man kam sodann zu dem Hauptpunkte der Tagesordnung: Stellungnahme zu den hauptsächlichen sozialpolitischen Fragen. Darüber erstattete der Generalsekretär Bueck den Bericht. Er bemerkte einleitend, der Zentralverband habe gewöhnlich erst dann Stellung zu den bedeutenderen Fragen genommen, wenn dies seitens der verbündeten Regierungen mit der Vorlage von Gesetzentwürfen oder durch sonstige bestimmte Meinungsäußerung geschehen war. Wenn die Delegiertenversammlung heute aufgefordert werde, sich zu einer Reihe sozialpolitischer Fragen bereits vorher programmatisch zu äußern, so sei das vom Direktorium für zweckmäßig befunden worden wegen der veränderten Verhältnisse infolge des Ergebnisses der Neuwahlen, der Haltung des neuen Reichstages zu den sozialpolitischen Fragen und des Wechsels in der Besetzung des Staatssekretariats des Innern. Bueck führte dann u. a. aus:

Die schwere Niederlage der Sozialdemokratie und den Einzug einer, wenn auch in ihren einzelnen Teilen von sehr verschiedenen Grundanschauungen ausgehenden, so doch von gleicher nationaler Gesinnung beseelten Mehrheit in den Reichstag begrüßten alle treu zu Kaiser und Reich stehenden Bürger mit Befriedigung. Bezüglich aller nationalen Fragen war die Bürgschaft für eine andere als die bisherige unzuverlässige Haltung des Reichstages gegeben. Bei uns, den Vertretern des allergrößten und bedeutendsten Teiles der deutschen Industrie, war die Hoffnung rege geworden, daß auch hinsichtlich der Sozialpolitik sich eine ruhigere, mehr objektive Auffassung im neuen Reichstag Geltung verschaffen würde. Doch ergoß sich über ihn alsbald wieder ein „Lawinensturz" — so äußerte sich Graf Posadowsky — sozialpolitischer Anträge, Resolutionen und Gesetze, die sich zum größten Teil in extrem sozialideologischer Richtung bewegten. Daß der Arbeitgeber aus seiner autoritativen Stellung verdrängt werden, daß den Arbeitern das volle Recht der Mitbestimmung in den Betrieben erteilt werden müsse, war ein Axiom geworden. Hr. Bueck wies darauf hin, daß er über diese Stimmung im neuen Reichstag im Heft 106 der „Verhandlungen" des Zentralverbandes eine ausführliche Darlegung als Einleitung in die Verhandlungen des Reichstages gegeben habe. Ueber die Stellung des neuen Staatssekretärs des Innern zu den sozialpolitischen Fragen sei nichts bekannt geworden. Die Möglichkeit war jedoch nicht ausgeschlossen, daß sie in manchen Beziehungen von derjenigen seines Vorgängers abweichen könnte. Der Zentralverband hatte ferner für eine schon jetzt zu ergreifende Stellungnahme seinerseits zu berücksichtigen, daß nicht nur die jüngste Thronrede eine bedeutungsvolle Kundgebung bezüglich der Sozialpolitik enthielt, sondern auch der Reichskanzler sich direkt an das Direktorium des Zentralverbandes wandte, mit dem Ausdruck der Hoffnung, daß ihm bei der Abstellung sozialer Mißstände die wertvolle Unterstützung des Zentralverbandes nicht fehlen werde. Nach alledem hat der Zentralverband die Pflicht, seine Stellung zur Sozialpolitik bereits jetzt offen vor aller Welt darzulegen. In der von Bueck herausgegebenen Geschichte des Zentralverbandes ist, ohne daß eine Widerlegung dieser Darstellung bis heute auch nur versucht wäre, nachgewiesen, daß der Zentralverband in ernster mühevoller Arbeit die großzügige Sozialpolitik des großen Kaisers und seines treuen Beraters wie wenige andere gestützt und gefördert hat. In dem Geiste dieser Tätigkeit wird der Zentralverband auch weiter eine im Sinne des Reichskanzlers gehaltene, wie er sie bezeichnet, gesunde, kräftige, vorurteilslose und vernünftige Sozialpolitik in aufrichtig arbeiterfreundlicher Gesinnung stützen und fördern.

Hr. Bueck ging sodann im einzelnen zunächst auf die Reorganisation des Krankenkassenwesens ein. Der Zentralverband hat seinerzeit, 1881 bis 1882, richtig erkannt und erklärt, daß ohne die vorhergehende durchgreifende Ausgestaltung des Krankenkassenwesens die Unfallversicherung undurchführbar sei. Regierung und Reichstag schlossen sich dieser Auffassung an; aber das Krankenversicherungsgesetz von 1883 brachte eine bittere Enttäuschung. Der Reichstag zeigte dem Verlangen der Arbeiter, d. h. der Führer der Sozialdemokratie, das möglichste Entgegenkommen, welche Strömung von Jahr zu Jahr stärker geworden ist und einen unheilvollen Einfluß ausgeübt hat. Die reichen, von den Industriellen mit ihren Fabrikkrankenkassen gemachten Erfahrungen konnten nicht zur Geltung gebracht werden. Das Gesetz entsprach so wenig den Anforderungen der tatsächlichen Verhältnisse, daß bereits nach sieben Jahren, 1890, eine weitgehende Aenderung desselben beantragt werden mußte. Der Zentralverband hatte die Genugtuung, daß die meisten von der Regierung vorgeschlagenen Aenderungen seinen, bei der Beratung des ersten Gesetzes dringend befürworteten Anträgen entsprachen. An der Hauptursache der größten Mißstände, dem Uebergewicht der Stimmen der Arbeiter in den verschiedenen Organen der Krankenkassen, war die Regierung vorübergegangen. Dieses Uebergewicht hat dazu geführt, daß die Verwaltung des größten Teiles der Krankenkassen in die Hände der Sozialdemokratie gelangt ist. Redner schildert in

knappen Zügen den enormen Mißbrauch, welchen die Sozialdemokratie namentlich mit den Ortskrankenkassen zu treiben in der Lage ist und getrieben hat, die Besetzung der Stellen durch ihre Kreaturen, Unregelmäßigkeiten und Veruntreuungen. Ueber den großen Umfang solcher Vorkommnisse hat Graf Posadowsky bei der letzten Novelle zum Krankenkassengesetz überraschende Mitteilungen gemacht, und u. a. hat darüber besonders der freisinnige Abg. Dr. Mugdan, einer der besten Kenner des Krankenkassenwesens, sich in den Reichstagssitzungen vom 29. Januar und 3. Februar 1906 ausgelassen. Anregungen zur Beseitigung wurden auch regierungsseitig gegeben, so in den Vorschlägen des Geh. Regierungsrats Dr. Hoffmann im Jahre 1900 und in einer Umfrage des Regierungspräsidenten von Potsdam. Beide Kundgebungen erkannten als Weg zur Befreiung der Krankenkassen von der Herrschaft der Sozialdemokratie die Gleichstellung der Stimmenzahl in den Organen der Krankenkassen sowie eine gewisse Mitwirkung der Kommunalbehörden bei der Verwaltung der Kassen. Als Vorbedingung war bereits von Hoffmann die Belastung der Arbeitgeber mit der Hälfte der Beiträge bezeichnet worden. Die Novelle von 1903 aber brachte von solcher durchgreifenden Reorganisation nichts, im wesentlichen nur zugunsten der Arbeiter die Verlängerung der Krankenunterstützung von 13 auf 26 Wochen. Doch erklärte der Staatssekretär des Innern, daß diese Novelle gewissermaßen nur eine Abschlagszahlung gewesen sei und die verbündeten Regierungen beabsichtigten, sofort mit einer durchgreifenden organischen Reform des Krankenkassenwesens vorzugehen.

Seitdem sind vier Jahre verstrichen. Durchgreifend kann die Reorganisation nur sein, wenn sie die Herrschaft der Sozialdemokratie über die Krankenkassen gründlich beseitigt. Zur Ermöglichung einer solchen Reorganisation beantragt das Direktorium, wenn ein anderer Weg zur Erreichung des Zieles nicht gefunden werden kann, daß die Delegiertenversammlung sich im Namen der vom Zentralverband vertretenen Industrie bereit erkläre, die Hälfte — statt bisher ein Drittel — der Krankenkassenbeiträge zu übernehmen.

Hr. Bueck setzte auseinander, daß gegen diese Mehrbelastung und gegen die freiwillige Erklärung, sie zu übernehmen, ernste Bedenken geäußert worden sind; sie müßten indes vor den großen Gesichtspunkten verschwinden. Wir hoffen, daß eine Erklärung der vom Zentralverband vertretenen Industrie, sie sei bereit, die mit der Hälftelung der Beiträge verbundene Mehrbelastung zu übernehmen, der Regierung den Entschluß erleichtern würde, die Reorganisation der Krankenkassen in dargelegtem Sinne durchzuführen. Aber das Direktorium hat nicht versäumt, mit dem vorliegenden Antrag der Regierung auch die Wünsche zur Kenntnis zu bringen, die von der Industrie an ihr Anerbieten geknüpft werden. Wir beanspruchen die Erhaltung der Betriebskrankenkassen wesentlich in ihrem jetzigen Bestande, und auch ganz besonders den Fortbestand des Rechtes des Arbeitgebers, für seine Betriebskrankenkasse die Satzungen aufzustellen und in ihnen den Vorsitzenden zu ernennen. Selbstverständlich erwarten wir, daß der Hälftelung der Beiträge gemäß jeder Partei die Hälfte der Stimmen in den Vorständen und Generalversammlungen der Kassen zugeteilt wird. Wir halten es für notwendig, daß in den Ortskrankenkassen der Vorsitzende von einer dazu geeigneten Behörde, nach Anhörung der Parteien, ernannt und mit dem Rechte ausgestattet wird, bei Stimmengleichheit den Ausschlag zu geben. Weiter erwarten wir gesetzliche Sicherungen der Aerzte und Apotheker, anderseits auch Wahrung der Kassen gegen unbillige Anforderungen dieser; wir erklären uns gegen zwangsweise Einführung der unbeschränkten freien Aerztewahl; wir wünschen aber die Erhaltung der Möglichkeit, die sogenannte beschränkte freie Aerztewahl einzuführen.

Hr. Bueck kommt dann zur Erklärung über die Aenderung der Arbeiterversicherungsgesetze, mit denen das Deutsche Reich in unvergleichlichem Wagemut und mit zähester Ausdauer eine vorbildliche Kulturarbeit höchster Ordnung vollzogen habe. Eine der bestrittensten Fragen ist heute noch die Zusammenlegung der drei großen Versicherungsarten. In dieser Beziehung haben die Ansichten der maßgebenden Stelle mehrfach gewechselt. Der Vortragende verweist auf verschiedene einschlägige Aeußerungen des Grafen Posadowsky. An einem so hervorragenden Werke, wie die Arbeiterversicherung, welcher der Zentralverband den größten Teil seiner mehr als 30 jährigen Arbeit gewidmet, darf die bessernde Hand nicht ruhen; der Zentralverband wird ernst und freudig dabei mitwirken, freilich unter Wahrung der berechtigten Interessen der Industrie. Dabei sind zwei Punkte ganz besonders hervorzuheben. Die Zusammenlegung hat der Zentralverband stets entschieden zurückgewiesen, namentlich mit Bezug auf die Unfallversicherung überhaupt und die Berufsgenossenschaften insbesondere. Der zweite Punkt betrifft die unerhörte Steigerung der Beiträge zu den Reservefonds der Unfallversicherung, die vor sieben Jahren vom Reichstag beschlossen wurde. Es handelt sich darum, die Reserve auf den Kopf der Versicherten von 20 auf 100 ℳ zu bringen, so daß die Berufsgenossenschaften dem 1900 bereits in Höhe von 141 Millionen Mark gesammelten Reservefonds noch weitere 560 Millionen hinzufügen müssen. Der Redner charakterisiert diesen Beschluß als auf einer gründlichen Verkennung der Grundlagen und des Wesens der auf Gesetz begründeten Zwangskassen beruhend und als unheilvoll für unsere ganze Volkswirtschaft. Der Zentralverband sollte auch bei dieser Gelegenheit wieder die Befreiung von dieser schwer drückenden Last verlangen.

Der Redner wendet sich zu der über die Witwen- und Waisenversicherung abzugebenden Erklärung. Hier ist eine Lücke vorhanden, deren Ausfüllung gewissermaßen die Krönung des Gebäudes bilden würde. Das Direktorium ist überzeugt, daß der Zentralverband freudig zustimmen werde, auch Opfer für die Ausfüllung dieser Lücke zu bringen. Durch eine großzügige Entschließung könnte das rechtzeitige, für 1910 vorgesehene Zustandekommen dieses bedeutungsvollen Gesetzes gefördert werden. Dabei sei zu berücksichtigen, daß, wenn das Gesetz bis dahin nicht zustande komme, die Witwen- und Waisenversicherung eine möglicherweise verschiedenartige Ausführung durch die Landesversicherungsanstalten erfahren würde. Die von der Industrie gemachten übeln Erfahrungen, namentlich mit der durch den Reichstag seinerzeit vorgenommenen Alleinbelastung der Industrie mit den Kosten der Unfallversicherung, mahnen jedoch zur Vorsicht. Dieser Vorgang zwingt den Zentralverband, die Bereitwilligkeit der Industrie zur Mitwirkung bei der Einführung der Witwen- und Waisenversicherung davon abhängig zu machen, daß die Last, wie seinerzeit die Regierung auch bei der Unfallversicherung gewollt hatte, in gerechter Weise auf den Arbeitgeber, die Arbeiter und die Allgemeinheit, letzteres in Gestalt eines Reichszuschusses, verteilt werde. Dasselbe müßte der Fall sein betreffs Deckung etwaiger Fehlbeträge bei den für die Witwen- und Waisenversicherung bestimmten Zollerträgnissen. Schließlich ist zu wünschen, daß, wie früher in ähnlichen Fällen geschehen, die Regierung vor der Feststellung eines betreffenden Gesetzentwurfs die Grundzüge veröffentliche.

Hr. Bueck befürwortet dann kurz die Vorschläge, sich damit einverstanden zu erklären, daß gewisse Bestimmungen unserer Arbeiterfürsorge und des Ar-

beiterschutzes, unter sorgfältiger Berücksichtigung der Verhältnisse und Bedürfnisse in den einzelnen Fällen, auch auf die in der Hausindustrie und Heimarbeit beschäftigten Personen angewendet werden, und die staatliche Pensionsversicherung der Privatangestellten durch eine entgegenkommende Erklärung zu unterstützen. Wohl verkennt das Direktorium nicht, daß die Bewegung unter den Privatangestellten zum Teil eine bedenkliche Richtung angenommen hat. Einmütiges Zusammenwirken der Unternehmer und ihrer technischen Angestellten bleibt indes Vorbedingung für die günstige Weiterentwicklung der Industrie, und zur befriedigenden Gestaltung der Lage der Angestellten ist die Industrie auch bei der Pensionsversicherung zu opfern bereit.

Wenn Sie, so schloß Hr. Bueck seine Ausführungen, diese von mir begründeten Erklärungen annehmen, werden Sie vor aller Welt beweisen, daß der Zentralverband Deutscher Industrieller weit davon entfernt ist, einen Stillstand der sozialpolitischen Gesetzgebung zu verlangen. Mit vollem Einverständnis für die Förderung des Wohles der Arbeiter, für die Bedürfnisse der Gegenwart und für Festigung der Grundlagen des modernen Staates und der Gesellschaft ist der Zentralverband bereit, an der Lösung der sozialpolitischen Aufgaben unserer Zeit kraftvoll und opferwillig mitzuwirken. Sie werden insbesondere dem Reichskanzler die Gewißheit geben, daß er sich nicht vergebens mit dem Ausdruck der Hoffnung an Sie gewendet hat, daß Sie in der Beseitigung sozialer Mißstände den verbündeten Regierungen Ihre Mitwirkung nicht versagen werden. Anderseits fordert das Direktorium Sie auf, mit der größten Entschiedenheit Widerspruch zu erheben gegen die weitgehenden sozialpolitischen Bestrebungen, von denen seit Jahren die Industrie schwer beunruhigt wird. Die Delegierten werden aufgefordert, diesen Widerspruch zu erheben gegen die in den verschiedensten Formen beabsichtigte Entziehung von Arbeitskräften, gegen weitere Einschränkungen und Einengungen der Betriebe in der jetzt zur Fortführung gewisser Arten von Betrieben gestatteten Sonntagsarbeit. Auch darüber spricht der Redner sein Bedauern aus, daß die Staatsbetriebe mehrfach eine Verkürzung der Arbeitszeit vorgenommen haben, ohne sich vorher mit der Privatindustrie darüber ins Einvernehmen zu setzen. Insbesondere erklärt Herr Bueck noch die Tarifverträge für die Industrie ungeeignet. Gegen das Koalitionsrecht habe der Zentralverband niemals Stellung genommen, er wolle es nicht angreifen; er müsse aber auf das volle unantastbare Recht des Arbeitgebers verweisen, das Arbeitsverhältnis mit seinen Arbeitern unter Ausschluß aller außenstehenden Elemente zu regeln. Wir können uns auch nicht verhehlen, daß das Koalitionsrecht Erscheinungen zeitigt, von denen die Wohlfahrt des Staates und der Gesellschaft ernstlich bedroht werden kann. Daher sprechen wir uns gegen jede Erweiterung des bestehenden Koalitionsrechtes aus. Der Staat möge, mehr als bisher geschehen, das gute Recht des Arbeiters, der Organisation fern zu bleiben, die Freiheit der Arbeit, gegen den furchtbaren Terrorismus der Sozialdemokratie schützen. Das Schlagwort von der „konstitutionellen Fabrik" und die ihm zugrunde liegende Tendenz weist der Redner zurück. Der Regierung soll das Vertrauen ausgesprochen werden, daß sie allen Bestrebungen, die autoritative Stellung der Unternehmer und Arbeitgeber in ihren Betrieben anzutasten, entschieden entgegentreten werde. Ohne eine große in ihrem Bestande und in ihrer Fortentwicklung gesicherte Industrie könnte Deutschland seine großen Aufgaben auf allen Gebieten der Kultur, seine Machtstellung unter den Staaten der Erde nicht behaupten. Merkwürdigerweise habe in Deutschland, im Gegensatz zu anderen Ländern, die sogenannte öffentliche Meinung, von der sozialistischen Hetze beeinflußt, sich gegen die Industrie gewendet. Wenn es auf sie und die überwiegende Mehrheit im Reichstage ankäme, würde durch sozialpolitische Belastungen mannigfachster Art die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie auf dem Weltmarkte geschwächt. Daher setzt die Industrie ihre ganze Hoffnung auf die verbündeten Regierungen, auf deren besseres Verständnis für die Anforderungen des praktischen Lebens, auf deren gerechte Würdigung der Interessen aller an unserem Wirtschaftsleben beteiligten Faktoren, auf deren Widerstandskraft den ins Unverständige übergehenden Bestrebungen der sozialistischen Agitatoren und Fanatiker gegenüber. Diese Hoffnung verpflichtet die Industrie aber, zu erweisen, daß sie bereit ist, zur Förderung berechtigter sozialer Bestrebungen sich bereit und opferwillig an die Seite der verbündeten Regierungen zu stellen.

Dem Vortrage Buecks folgte lebhafter, langandauernder Beifall. Das Direktorium brachte darauf folgende Beschlußanträge ein:

„Der neue Reichstag wurde am 19. Februar 1907 mit einer Thronrede eröffnet, deren letzter Satz bezüglich der Sozialpolitik lautete:

„Die Verbündeten Regierungen sind entschlossen, das soziale Werk in dem erhabenen Geiste Kaiser Wilhelms des Großen fortzusetzen".

In seiner am 25. Februar desselben Jahres gehaltenen Rede hatte der Reichskanzler Fürst von Bülow der Hoffnung Ausdruck gegeben, sich einig zu finden mit dem Reichstag

„in der Fortführung einer gesunden, kräftigen, vorurteilslosen, vernünftigen Sozialpolitik".

In dem unter dem 7. Februar 1907 an den Zentralverband gerichteten Schreiben hatte der Herr Reichskanzler die große Bereitwilligkeit „rückhaltlos" anerkannt, mit der die deutsche Industrie die Lasten der Sozialpolitik getragen hat. Im Anschluß hieran endete das Schreiben mit den folgenden Worten:

„Ich hoffe aber auch, daß mir bei den künftigen Bemühungen der Verbündeten Regierungen zur Abstellung sozialer Mißstände die wertvolle Unterstützung des Zentralverbandes nicht fehlen wird."

Im Hinblick auf diese bedeutungsvollen Kundgebungen beschließen die heute versammelten Delegierten des Zentralverbandes Deutscher Industrieller die hier folgenden Erklärungen, mit denen sie zu den wesentlichsten, gegenwärtig im Vordergrunde der Erörterung stehenden sozialpolitischen Fragen Stellung nehmen:

Der Zentralverband ist in jahrelanger ernster Arbeit bemüht gewesen, die von dem großen Kaiser Wilhelm und seinem unvergeßlichen Kanzler ins Leben gerufene großzügige Sozialpolitik mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln zu unterstützen und ins Werk zu setzen. Er wird auch in Zukunft bestrebt sein, eine in dem erhabenen Geiste des großen Kaisers und im Sinne des jetzigen Reichskanzlers Fürsten von Bülow gehaltene Sozialpolitik mit bestem Willen kraftvoll zu fördern, soziale Mißstände zu beseitigen und damit der von dem Herrn Reichskanzler geäußerten Hoffnung zu entsprechen. Er tut dies unter der sicheren Voraussetzung, daß die Verbündeten Regierungen in Würdigung des Umstandes, daß eine gedeihliche Politik weder in bezug auf die allgemeinen staatlichen noch insbesondere auf die wirtschaftlichen Verhältnisse getrieben werden kann, wenn nicht den Bestrebungen der Sozialdemokratie entgegengetreten wird, kein ihnen zustehendes Mittel unversucht lassen werden, die Sozialdemokratie als die gefährlichste Feindin der wahren Interessen auch des Arbeiterstandes zu bekämpfen und in die gebührenden Schranken zurückzuweisen.

In erster Linie kann dies nach Ansicht des Zentralverbandes auf dem Gebiete des Krankenkassenwesens geschehen:

I. Die Reorganisation der Krankenkassen.

Die Mißstände in der Verwaltung der Ortskrankenkassen, die sich in zahlreichen Orten zu einer Hauptstütze der Sozialdemokratie entwickelt haben, sind seit langem in der Industrie, insbesondere im Zentralverbande Deutscher Industrieller, mit ernster Aufmerksamkeit verfolgt worden; sie haben Anlaß zu Erwägungen geboten, wie diesen Mißständen abzuhelfen sei. Als letzter Grund für die Machtstellung der Sozialdemokratie in den Ortskrankenkassen und teilweise auch in den Betriebs- und Innungskrankenkassen zeigt sich dabei immer wieder die Verteilung des Stimmenverhältnisses zwischen den Arbeitern und den Arbeitgebern, die diese von vornherein zu dauernder Ohnmacht gegenüber den sozialdemokratisch beeinflußten Arbeitervertretern verurteilt. Im Zentralverbande besteht aber auch darüber volle Klarheit, daß eine Aenderung dieses Stimmenverhältnisses ohne gleichzeitige Aenderung des Beitragsverhältnisses der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu den Krankenkassen unmöglich ist. Daher erklärt sich der Zentralverband namens des von ihm vertretenen größten und bedeutendsten Teiles der deutschen Industrie bereit, die Hälfte der Gesamtbeiträge zu den Krankenkassen, anstatt des bisherigen Drittels, zu übernehmen, sofern die Verbündeten Regierungen der Industrie die Sicherheit geben wollen, daß in dem Gesetzentwurf über die Reform der Krankenkassen

1. der Fortbestand der Betriebskrankenkassen wesentlich in demselben Umfange wie in der Gegenwart unter Aufrechterhaltung der Vorschriften des § 64, 1 bis 5 des K. V. G. anerkannt wird;
2. in den Ortskrankenkassen und Betriebskrankenkassen Arbeitgeber und Arbeitnehmer in den Vorständen und Generalversammlungen je die Hälfte der Stimmen führen;
3. in den Betriebskrankenkassen der Fabrikbesitzer den Vorsitz führt, in den Ortskrankenkassen ein von einer hierzu geeigneten Behörde zu bestellender unparteiischer Vorsitzender die Verhandlungen leitet und mit dem Rechte ausgestattet wird, bei Stimmengleichheit den Ausschlag zu geben;
4. eine Sicherung der Aerzte und Apotheker gegen unbillige Anforderungen der Krankenkassen erfolgt, anderseits aber auch die öffentlich rechtliche Stellung der Krankenkassen gegenüber unbilligen Anforderungen der Aerzte und Apotheker Schutz findet. Insbesondere erklärt sich der Zentralverband gegen die zwangsweise Einführung der freien Aerztewahl und wünscht jedenfalls die Erhaltung der Möglichkeit, die sogenannte beschränkt freie Aerztewahl einzuführen, die sich bei den Betriebskrankenkassen bewährt hat.

II. Die Aenderung der Arbeiterversicherungsgesetze.

a) Von maßgebender Stelle ist mehrfach die Absicht verkündet worden, die Arbeiterversicherungsgesetze nach Maßgabe des hervorgetretenen Bedürfnisses abzuändern. Der Zentralverband erklärt sich bereit, die betreffenden Vorlagen der Verbündeten Regierungen ernst und objektiv zu prüfen und die mit ihnen verfolgten Ziele, soweit er sie mit den Interessen der Industrie und des Gemeinwohles für vereinbar erachtet, zu unterstützen und zu fördern.

b) Der Zentralverband erklärt jedoch schon jetzt, daß er den auf eine Zusammenlegung der verschiedenen Versicherungsgesetze gerichteten Bestrebungen und insbesondere jeder Gefährdung oder Einschränkung des Bestandes und der Selbstverwaltung der Berufsgenossenschaften für die Unfallversicherung der Arbeiter mit größter Entschiedenheit entgegentreten wird.

c) Der Zentralverband erachtet es für notwendig, daß die von ihm bereits während der Beratung des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes vom 5. Juli 1900 entschieden bekämpften Bestimmungen des § 34 dieses Gesetzes, betreffend die wesentlich erhöhten Einzahlungen zu den Reservefonds der Berufsgenossenschaften, aufgehoben und die früheren Bestimmungen über die Ansammlung des Reservefonds wiederhergestellt werden.

III. Die Witwen- und Waisenversicherung.

a) Der Zentralverband erachtet eine Versicherung der Witwen und Waisen der Arbeiter als die notwendige Ergänzung der in dem erhabenen Geiste des Kaiser Wilhelm des Großen und seines treuen Beraters durchzuführenden Arbeiterversicherung. Die von dem Zentralverbande vertretene deutsche Industrie ist bereit, an der Ausgestaltung dieses Abschlusses der deutschen Arbeiterversicherung entschlossen und mit bestem Willen mitzuarbeiten und für sie diejenigen Lasten zu übernehmen, die ihr nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit und unter gerechter Verteilung der Gesamtlast auf die an dieser Versicherung interessierten Kreise in loyaler Weise zugemutet werden können. Als diese Kreise betrachtet der Zentralverband die Allgemeinheit bezw. das Reich, die Arbeitgeber und die Arbeiter.

b) Der Zentralverband erachtet es als selbstverständlich, daß, wenn der nach Maßgabe des § 16 des Zolltarifgesetzes zur Erleichterung der Durchführung der Witwen- und Waisenversicherung bestimmte Ertrag aus den bezeichneten Tarifstellen des Zolltarifes teilweise oder ganz versagen sollte, der Fehlbetrag nicht allein den Arbeitgebern aufgebürdet, sondern im Verhältnis zu ihren regelmäßigen Leistungen auf die vorerwähnten drei Faktoren verteilt wird.

c) Der Zentralverband setzt voraus, daß die Witwen- und Waisenversicherung nicht über den Kreis der von der Unfallversicherung bezw. von der Invalidenversicherung umfaßten Personen erstreckt wird.

d) Der Zentralverband bittet die Verbündeten Regierungen, gemäß dem seinerzeit bei der Vorbereitung der Unfallversicherung und der Alters- und Invalidenversicherung eingeschlagenen Verfahren als erprobte Vorbereitung für die Aufstellung eines Gesetzentwurfes zunächst und so frühzeitig als möglich, „Grundzüge“ für die Witwen- und Waisenversicherung aufzustellen und zu veröffentlichen.

IV. Die Pensionsversicherung der Privatbeamten.

Der Zentralverband Deutscher Industrieller hat stets die treue und erfolgreiche Mitarbeit der industriellen Angestellten dankbar anerkannt, und er legt besonderen Wert darauf, daß das Vertrauensverhältnis zwischen den Leitern der industriellen Betriebe und ihren Angestellten auch weiterhin forterhalten bleibt. Von dieser Auffassung aus will der Zentralverband auch den sozialpolitischen Bestrebungen der Angestellten, soweit dies die Lebensbedingungen des industriellen Betriebes irgend zulassen, gern entgegenkommen.

Die Zulässigkeit der Konkurrenzklausel muß für die technischen und kaufmännischen Beamten auch fernerhin aufrecht erhalten werden. Der Zentralverband Deutscher Industrieller will aber gegen eine Regelung, wie sie in dem Antrag 184, der dem Reichstag jetzt vorliegt, zu § 133f der Gewerbeordnung in Aussicht genommen ist, im Interesse der möglichst ungehinderten Bewegungsfreiheit der technischen Beamten der Industrie, nicht weiter Einspruch erheben, trotzdem der Industrie dadurch wiederum eine neue Last auferlegt wird.

Der Zentralverband Deutscher Industrieller ist auch bereit, eine reichsrechtliche Zwangsversicherung der Privatangestellten sympathisch zu fördern, sofern sich diese Versicherung in ihrer Höhe in angemessenen Grenzen hält, nur die geringer besoldeten Angestellten umfaßt, und sofern den einzelnen industriellen Betrieben der Fortbestand und die Neuerrichtung von Pensions- und Witwenversorgungskassen als Ersatzinstitutionen der reichsrechtlichen Zwangsversicherung gestattet bleibt.

Der Zentralverband will dabei seine ernsten Bedenken gegen die immer weitere Ausdehnung des Personenkreises, welcher der Zwangsversicherung unterstellt wird, in diesem Falle zugunsten der gesicherteren Versorgung der industriellen Angestellten zurückstellen.

V. Die Heimarbeit.

Die Erhaltung der Hausindustrie liegt im dringenden Interesse der Bevölkerung zahlreicher Gegenden Deutschlands, die sich in wirtschaftlich weniger günstigen Verhältnissen befinden. Noch mehr liegt sie im Interesse großer minderleistungsfähiger Bevölkerungsschichten. Die Hausindustrie ist auch für zahlreiche Personen eine notwendige und zweckmäßige Nebenerwerbsquelle. Auß diesen Gründen muß der Zentralverband sich gegen jede gesetzgeberische Tätigkeit, die eine Unterdrückung der Hausindustrie herbeiführen würde, aussprechen. Dagegen erkennt der Zentralverband an, daß bei einzelnen Zweigen der hausindustriellen Tätigkeit eine gesetzliche Ordnung zweckmäßig sein wird. Er erwartet aber von den gesetzgebenden Faktoren, daß die von ihnen etwa zu treffenden Maßnahmen, unter denen vor allem die Ausdehnung von Vorschriften des Arbeiterschutzes sowie der Kranken- und Invalidenversicherung auf die Hausindustriellen und Heimarbeiter in Betracht kommt, nur unter sorgfältiger Abwägung der Bedingungen, unter denen jede einzelne Hausindustrie steht, namentlich auch ihrer Exportbeziehungen, erfolgen, und daß jede generalisierende, über das Maß des Notwendigen hinausgehende Beschränkung um so mehr vermieden wird, als dadurch gerade die Interessen der Hausindustriellen und Heimarbeiter ungemein geschädigt werden könnten.

VI. Einspruch gegen die weitgesteckten sozialpolitischen Ziele.

a) Den vorstehenden Erklärungen gemäß ist der Zentralverband bereit, eine „gesunde, kräftige, vorurteilslose, vernünftige" Sozialpolitik und die Abstellung sozialpolitischer Mißstände aufrichtig und opferwillig zu unterstützen. Unbeschadet dessen erachtet er sich in Wahrung der ihm anvertrauten Interessen der deutschen Industrie für verpflichtet, gegen die in den Verhandlungen des neuen Reichstags verfolgten, sehr weit gesteckten sozialpolitischen Ziele entschiedenen Einspruch zu erheben.

b) Dieser Widerspruch richtet sich gegen jede übermäßige, die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt gefährdende Belastung der Industrie durch Beschränkungen und Einengungen der Betriebe, die über das von der unbedingten Notwendigkeit gebotene Maß hinausgehen und durch weitere Entziehung von Arbeitskräften entweder auf dem Wege direkter Ausschaltung oder weiterer Verkürzung der Arbeitszeiten oder durch Erweiterung bereits bestehender einschränkender Bestimmungen.

c) Der Zentralverband erhebt insbesondere Einspruch gegen die Bestrebungen, in den Betrieben mit unvermeidlicher Tag- und Nachtarbeit durch Kürzung der Arbeitszeit die Einführung der achtstündigen Schicht zu erzwingen, weil der Lohnausfall von den Arbeitgebern nicht gedeckt und von den Arbeitern nicht getragen werden kann, auch die erforderlichen Arbeitskräfte fehlen.

d) Ebenso betrachtet der Zentralverband Deutscher Industrieller mit schweren Bedenken die Bestrebungen, die bestehende Höchstarbeitszeit für Arbeiterinnen gesetzlich noch weiter zu beschränken. Diese Bestrebungen berühren vor allem, aber durchaus nicht allein, die Textilindustrie.

Die Gewißheit, daß jede Verkürzung der Arbeitszeit in den Spinnereien in vollem Umfange, in den Webereien und den übrigen Zweigen der Textilindustrie jedenfalls teilweise die Produktionskosten erhöht, die Gefahr, daß der Wettbewerb der deutschen Textilindustrie gegen das Ausland sich in Zukunft ungünstig gestaltet, alle diese Umstände lassen eine gesetzliche Verkürzung der Arbeitszeit der Arbeiterinnen als ein wirtschaftlich gefährliches Vorgehen erscheinen, demgegenüber es entschieden vorzuziehen wäre, es der Industrie zu überlassen, ob sie, wie bisher, da, wo die Verhältnisse es irgend gestatten, freiwillig auf eine kürzere Arbeitszeit übergehen will.

e) Sollte aber aus Gründen, die außerhalb des Kreises der wirtschaftlichen Tatsachen gelegen sind, und vielleicht dem Gebiete politischer Erwägungen angehören, eine gesetzliche Verkürzung der Arbeitszeit vorgenommen werden, so kann ihre Einführung, damit die Industrie sich auf die veränderten Verhältnisse einzurichten vermag, nur allmählich mit einer langen Uebergangsfrist erfolgen, als welche ein Zeitraum von mindestens vier Jahren angemessen erscheint, sowie nur unter sorgfältigster Berücksichtigung der Eigenart der einzelnen Industrien, wobei jedenfalls weitgehende Ausnahmevorschriften notwendig sein werden.

VII. Sonntagsruhe.

Der Zentralverband hat zuallererst bereits im Jahre 1885 den Grundsatz aufgestellt, daß Sonntagsarbeit lediglich zur Vermehrung der Produktion oder zu ähnlichen Zwecken durchaus unzulässig sei. Dagegen ist er für die Zulassung der zur Erhaltung der Betriebe und Fortsetzung der Arbeit erforderlichen Sonntagsarbeiten eingetreten. Die zu diesem Zwecke vom Bundesrat erlassenen Ausnahmebestimmungen sollen, nach der Ankündigung des früheren Staatssekretärs des Innern, im Sinne einer Einschränkung revidiert werden. Diese Absicht, sowie die im Reichstag gestellten Anträge auf Erweiterung und Verschärfung der die Sonntagsruhe in der Industrie und im Gewerbe betreffenden Bestimmungen, weist der Zentralverband, als die Interessen dieser Erwerbsstände und des Gemeinwohls schädigend, im allgemeinen zurück; er wird jedoch solchen Einschränkungen der erwähnten Art nicht entgegentreten, die nach Begutachtung Sachverständiger durch technische Fortschritte oder sonstige dauernde und allgemeine Aenderungen in den betreffenden Betrieben gerechtfertigt erscheinen.

VIII. Tarifverträge.

Der Zentralverband hat sich bereits in seiner Delegiertenversammlung vom 5. Mai 1905 gegen den Abschluß von Tarifverträgen in der Industrie ausgesprochen. Die Vorgänge auf diesem Gebiete in der Zwischenzeit veranlassen ihn, an dieser Stellungnahme festzuhalten. Der Zentralverband wird daher alle auf die Förderung von Tarifverträgen in der Industrie durch die Gesetzgebung oder die Verwaltung gerichteten Bestrebungen auch fernerhin bekämpfen.

IX. Die Stellung des Arbeitgebers, das Recht der Koalition und der Schutz der Arbeitswilligen.

Der Zentralverband hegt das Vertrauen zu den Verbündeten Regierungen, daß sie allen Bestrebungen, die autoritative Stellung des Unternehmers und Ar-

beitgebers in seinem Betriebe anzutasten, entschieden entgegentreten werden.

Der Zentralverband hat niemals irgendwie Stellung gegen das jetzt bestehende Koalitionsrecht der Arbeiter genommen, erachtet aber, daß die mehrfach im Reichstag gestellten, die Erweiterung dieses Rechtes und dessen Ausdehnung auf weitere Klassen von Arbeitern, Angestellten und Beamten bezweckenden Anträge mit den Interessen des Staates und des Gemeinwohles unvereinbar sind.

Endlich erachtet es der Zentralverband für unbedingt erforderlich, daß die Verbündeten Regierungen tunlichst bald und energisch besorgt sind, durch gesetzliche Maßnahmen die Freiheit der Arbeit wirkungsvoller, als es bisher geschehen ist, zu schützen und damit die der Sozialdemokratie und ihren Gewerkschaften noch nicht verfallenen Arbeiter von der Schreckensherrschaft dieser Partei und ihrer Organisationen zu befreien.

Der Zentralverband erachtet es im Interesse der Industrie nicht für zweckmäßig, jetzt bereits zu weiteren sozialpolitischen Fragen Stellung zu nehmen, teils weil sie noch nicht klar genug in die Erscheinung getreten sind, teils weil ihre Behandlung im Wege der Gesetzgebung nicht so bald zu erwarten ist. Der Zentralverband behält sich die Beschäftigung mit ihnen vor, bis die Verbündeten Regierungen bezw. die Parteien hinsichtlich dieser Fragen mit greifbaren Vorschlägen hervorgetreten sein werden."

Nach eingehender Erörterung werden die vorstehenden Anträge einstimmig angenommen, und der Vorsitzende schließt die Verhandlungen, nachdem er eine Uebersicht über ihr Ergebnis gegeben und Hrn. Bueck, in dessen Geburtsjahr — 1830! — sich das Zivilstandsamt geirrt zu haben scheine (Lebhafter Beifall!), herzlichen und aufrichtigen Dank im Namen der Delegiertenversammlung ausgesprochen hat.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In Nr. 476 des „Berliner Tageblattes" finden wir eine von angeblich sachverständiger Seite eingesandte Notiz über das

Eisenbahnunglück bei Strausberg.

Es wird in derselben ausgeführt, daß in der Besprechung dieses Unfalles bisher der Umstand noch nicht erwähnt worden wäre, dem es zu danken sei, daß das Unglück nicht noch einen größeren Umfang angenommen habe. Die betreffende Strecke, die gerade einem Umbau unterzogen worden sei, wäre früher mit Eisenschwellen ausgerüstet gewesen, die zur Zeit des Unfalles schon durch Holzschwellen ersetzt waren. „Diese haben sich, wie der Befund ergab, bei dem Unglück ausgezeichnet gehalten. Nachdem die Maschine entgleist war, sprang sie noch eine kleine Strecke lang auf den vollständig intakt gebliebenen Schwellen unter Verminderung ihrer Geschwindigkeit von Schwelle zu Schwelle, bis sie schließlich zum Stillstand kam. Wie sich demgegenüber die Eisenschwelle verhalten und ihren nachteiligen Einfluß auf die Größe des materiellen sowohl wie persönlichen Schadens ausgeübt hätte, geht aus einem Berichte über eine Zugentgleisung auf einer Strecke der Pennsylvaniabahn, auf der versuchsweise 3000 Carnegie-Eisenschwellen verlegt waren, hervor." Der „Sachverständige" des „Berliner Tageblattes" geht dann des näheren auf die Zugentgleisung bei Mineral-Point ein, über die wir an dieser Stelle schon früher berichtet haben,* und zieht mit dem amerikanischen Bericht den Schluß, „daß bei Vorhandensein von Holzschwellen der entstandene Schaden (bei Mineral-Point) bedeutend geringer geworden wäre, und daß deshalb die Eisenschwellen wieder durch die Holzschwellen zu ersetzen sind".

Halten wir es an und für sich für eine etwas bedenkliche Sache, nach einem die Gemüter erregenden Unfall ohne genaueste Kenntnis der einschlägigen technischen Verhältnisse verschiedene miteinander in Wettbewerb stehende Konstruktionen unter Hervorhebung der angeblich größeren Betriebssicherheit der einen, die beteiligt war, gegenüber der andern, die nicht beteiligt war, gegeneinander auszuspielen, so ist der vorliegende Fall, in welchem ein ausländischer Unfall zum Vergleich herangezogen wird, ganz besonders geeignet, zwar nicht bei Fachleuten, denn die sind natürlich im allgemeinen orientiert, wohl aber in den weiten Leserkreisen eines so verbreiteten Blattes, wie es das „Berliner Tageblatt" ist, eine ganz unberechtigte Beunruhigung hervorzurufen. Der Zweck der oben angezogenen Notiz mag gewiß nicht gewesen sein, den in Deutschland in so ausgedehntem Maße in Verwendung stehenden Eisenquerschwellen-Oberbau (rund 30 % aller Hauptbahnstrecken sind nach der im Reichseisenbahnamt herausgegebenen Statistik mit Eisenschwellen ausgerüstet, und die Zahl der verwendeten Eisenschwellen ist in den letzten Jahren fast stetig um eine Million jährlich gewachsen) zugunsten des Holzquerschwellen-Oberbaues in Mißkredit zu bringen; in ihrer allgemein gehaltenen Fassung läuft sie aber hierauf hinaus. Es muß daher tatsächlich festgestellt werden, daß der erwähnte amerikanische Unfall bei Mineral-Point mit dem in Deutschland während einer dreißigjährigen zielbewußten Entwicklung zu verhältnismäßig hoher Ausbildung gelangten und in verschiedenen bewährten Ausführungsformen zur Verfügung stehenden Eisenquerschwellensystem gar nichts zu tun hat. Schon in Nr. 31 S. 1139 dieser Zeitschrift wurde in einem kurzen Bericht über jenen amerikanischen Unfall durchaus zutreffend darauf hingewiesen, daß auch wir in Deutschland im Beginn der Einführung eiserner Eisenbahnschwellen manche Enttäuschung mangels ausreichender Erfahrungen auf diesem so schwierigen Gebiete erlebt haben, daß wir aber heute über eine solche Summe von praktischer Erkenntnis auf diesem Gebiete verfügen, daß man in Amerika sich sehr wohl bei den jetzt auch drüben begonnenen Versuchen mit eiserner Unterschwellung der Schienen — denn die Holzbestände lichten sich auch in den Vereinigten Staaten allmählich mehr, als für die Volkswirtschaft gut ist — auf unsere bewährten Konstruktionen hätte stützen können. Wenn man anstattdessen mit amerikanischer Selbständigkeit ohne Rücksicht auf die hierzulande als erforderlich erkannten Grundbedingungen für einen lebensfähigen und leistungsfähigen Eisenquerschwellen-Oberbau auf eigene Faust in Versuche eintritt und nach unseren Begriffen mangelhafte Konstruktionen einer scharfen Erprobung in stark beanspruchten Hauptbahngeleisen unterwirft, so können damit erzielte ungünstige Ergebnisse doch nimmermehr als Beweis für die angebliche Rückständigkeit des deutschen Eisenquerschwellen-Oberbaues angesehen werden. Solche Mißerfolge werden aber auch voraussichtlich die amerikanischen Eisenbahningenieure nicht abschrecken, auf dem begonnenen und durch die Verhältnisse nun einmal vorgeschriebenen Wege weiterzugehen, die erkannten Mängel einer verhältnismäßig primitiven Konstruktion auszumerzen und verbesserte, vielleicht an deutsche Muster sich anlehnende Eisen-

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 31 S. 1139.

querschwellenformen und Schienenbefestigungen zur befriedigenden Einführung zu bringen. Auf die Dauer kann das auch drüben nicht ausbleiben angesichts der gewaltigen Holzmengen, welche das riesige amerikanische Eisenbahnnetz alljährlich für Neubauten und Erneuerungen verschlingt, und denen der Holznachwuchs bei weitem nicht entspricht. Ohne auf die tatsächlichen Fehler jener bei Mineral-Point infolge des Unfalles wieder ausgewechselten 3000 Versuchsschwellen im einzelnen einzugehen, sei nur so viel gesagt, daß die Schwellen zu geringe Auflagebreiten hatten, daß sie ein unvorteilhaftes Querprofil aufwiesen, daß nichts vorgesehen war, um den in Kurven besonders stark auftretenden Seitenschub richtig auf die Schwellen zu übertragen und daß also die Befestigungsschrauben sehr stark auf Abscherung in Anspruch genommen wurden, indem sie allein den ganzen Seitenschub aufzunehmen hatten. Da der Unfall in einer scharfen Kurve, und zwar derart eintrat, daß die Schrauben auf der Außenseite der Kurvenaußenschiene bei starkem Frost dem heftigen Seitenschub nicht standhielten, sondern abgeschert wurden, ist es nützlich, ausdrücklich festzustellen, daß z. B. bei dem preußischen Eisenquerschwellen-Oberbau durch Eingreifen von Ansätzen der Hakenplatten in die Schwellen eine vollständige Entlastung der Schrauben von seitlich scherenden Kräften längst durchgeführt ist.

Vereinigte Staaten. Daß die Amerikaner sich nunmehr anschicken, in größerem Umfange die Gayleyschen Windtrocknungsvorschläge in die Wirklichkeit zu übertragen, beweist der Auftrag, den die der United States Steel Corporation zugehörige Jllinois Steel Company vor kurzem der Vilter Mfg. Company zu Milwaukee überwiesen hat.* Die genannte Gesellschaft beabsichtigt, auf ihrem Werke zu South Chicago eine

Windtrocknungsanlage nach Gayley

einzurichten, mittels der je zwei Hochöfen oder die Bessemeranlage betrieben werden können. Als Kompressoren sind vier liegende doppeltwirkende Ammoniakmaschinen von 275 t Leistungsfähigkeit vorgesehen, wozu 100 spiralförmige Ammoniak-Kondensatoren und 80 Salzwasserkühler kommen. Nach Ausführung dieser bis jetzt größten Anlage werden in Amerika sechs Hochöfen mit der Einrichtung ausgerüstet sein, während in England eine Anlage für zwei Oefen der Cardiff Werke von Guest, Keen und Nettlefolds im Laufe dieses Monats in Betrieb kommen soll.

Australien. Wie wir vor kurzem meldeten,** hat eine englische Gesellschaft die Einfuhr australischer Eisenerze nach England in die Wege geleitet. Es dürften daher nähere Mitteilungen über den

Eisenhüttenbetrieb in Australien

nicht uninteressant sein, zumal sowohl das australische Festland als auch die dasselbe umlagernden Inseln ausgedehnte Eisenerzlagerstätten aufweisen.*** Die wichtigsten derselben befinden sich in Neu-Südwales, Queensland, Südaustralien und Tasmanien. Infolge ihrer Lage nicht weit von Wasser, Kohle- und Kalksteinvorkommen eignen sich eine größere Anzahl der Vorkommen sehr gut zur Gründung eines Eisenwerkes und sind daher auch schon mehrfach derartige Versuche angestellt worden. Der erste, dem einige größere Bedeutung zugelegt werden kann, fand im Jahre 1852 zu Fitzroy bei Mittagong in Neu-Südwales statt, wo ein größere Kohlenfelder überdeckendes ausgedehntes Brauneisensteinvorkommen, das zudem Kalkstein in der Nachbarschaft besitzt, günstige Bedingungen für einen Eisenhüttenbetrieb verhieß. Nach dreijährigen Bemühungen jedoch sahen sich die Besitzer genötigt, den Betrieb einzustellen, da sie bei dem geringen damaligen Bedarf Australiens an Roheisen und dem Wettbewerb mit dem aus Europa eingeführten sich nicht halten konnten. Im Jahre 1864 wurde die Hütte von einer neuen Gesellschaft erworben, die die Anlagen erweiterte und eine Gießerei für Gas- und Wasserröhren, Retorten und schwere Stücke einrichtete. Im Jahre 1875 wurde das Werk von der englischen Bessemer Steel and Hematite Iron and Coal Company aufgekauft; die Gesellschaft fand jedoch, nachdem sie etwa 3500 t Roheisen erblasen hatte, die Aufnahmefähigkeit des örtlichen Marktes für zu gering, um den Betrieb fortsetzen zu können.

Ein anderer Hochofen wurde zu Eskbank bei Lithgow in Neu-Südwales im Jahre 1875 zur Verhüttung von örtlichen Eisenerzvorkommen erbaut, doch auch hier kam man, nachdem 22 000 t Roheisen hergestellt waren, zu der Einsicht, daß der Absatz in Australien für Stahlwaren günstiger als für Roheisen sei, und wandelte daher die Hütte in ein Walzwerk um, das mit paketiertem Material arbeitete. Das Werk hat bis heute etwa für 8 000 000 $ Walzeisen und Stahl hergestellt.

Im vergangenen Jahre endlich wurde zu Lithgow — 150 km westlich von Sydney — von einer englischen Gesellschaft ein neues Unternehmen in Betrieb gesetzt. Dasselbe umfaßt vorläufig einen modernen Hochofen von 22,90 m Höhe, 5,18 m Kohlensackdurchmesser und 2,75 m Gestellweite, drei Winderhitzer von 22,55 m Höhe und 6,70 m Durchmesser, einen senkrechten Gichtaufzug und sonstiges Zubehör. Den Gebläsewind liefert ein Parsons-Turbogebläse. Die Roheisenerzeugung beträgt etwa 600 t in der Woche bei 7,50 $ f. d. Tonne Selbstkosten, doch soll sich dieselbe, falls der Bedarf es erheischt, auf die doppelte Menge steigern lassen, da noch Platz für einen weiteren Hochofen sowie für Winderhitzer vorhanden ist. Abgesehen von den zehn gußeisernen, 7 m langen und 9 t schweren Tragsäulen des Hochofens stammt alles Baumaterial, die vier Babcockkessel und die Maschinen aus England. Das zur Verhüttung gelangende Erz enthält 50 % und mehr Eisen, und ist von dem Werk aus leicht zu beschaffen, ebenso wie der von in der Nachbarschaft liegenden Zechen stammende Koks. Durch Verschmelzen mit den oben genannten Eisenwerken zu Eskbank ist die Gesellschaft in den Stand gesetzt worden, ihr Roheisen weiter zu verarbeiten. Sie beabsichtigt nunmehr, zu dem bereits vorhandenen basischen Martinofen von 15 t Fassungsraum noch weitere zu erbauen, um dem mit der Regierung von Neu-Südwales abgeschlossenen siebenjährigen Vertrag auf Lieferung von Walzeisen nachkommen zu können.

Ueber die Verhältnisse, unter denen das Werk zu arbeiten hat, äußert sich der Leiter desselben, William Sandford, daß er Last mit dem Absatze des Roheisens habe, da die Käufer, wenn, wie zurzeit, die Geschäftslage abflaut, nicht mehr als sie unbedingt augenblicklich brauchen, abnehmen wollen. Innerhalb drei Wochen sei daher das Eisen um 3 sh f. d. Tonne gefallen. Außerdem befinden sich an den meisten Orten noch große Roheisenbestände, die zuerst aufgebraucht sein müssen. Da sich aber die Beschaffenheit ihres Eisens allmählich einen guten Ruf verschaffe, sähe die Hütte beruhigt der weiteren Zukunft entgegen. Sorge mache nur die Frachtfrage nach den anderen australischen Staaten, da englisches Roheisen als Ballast dorthin billiger befördert werden könne, als sie es vermöge.

Der Wert der Einfuhr von Eisen und Stahl in Australien stellte sich im Jahre 1906 wie folgt: Stabeisen, Winkel- und T-Eisen 2 500000 $, Draht 10 000 000 $, verzinktes Eisenblech 5 300 000 $, Roheisen und Schrott 2 000 000 $, Eisenbahnmaterial 2 000 000 $, also insgesamt für 21 800 000 $ Waren.

C. G.

* „Iron Age" 1907, 20. September, S. 874.

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 10 S. 358.

*** „The Engineering and Mining Journal" 1907, 21. Septbr., S. 535, „The Engineer" 1907, 19. Juli, S. 64.

Ueber die Untersuchungen von Brucherscheinungen infolge von Stoßwirkungen

berichtet Fréminville in der Revue de Métallurgie*. Er teilt alle Brüche in zwei Arten ein. Bei der ersteren findet an der Bruchstelle ein Strecken und Fließen von Materialteilchen und eine deutlich wahrnehmbare Deformation statt. Als typisch für diese Art des Bruches kann die beim Zugversuch mit langsam gesteigerter Belastung bei weichem Material erhaltene Brucherscheinung gelten. Bei der zweiten Art von Brüchen, die Fréminville besonders studiert hat, haben an der Bruchstelle keinerlei Formänderungen stattgefunden. Die Bruchstücke können also ohne klaffende Fuge aufeinander gelegt werden. Derartige Brüche kann man an sprödem Material, Glas, gehärtetem Stahl u. dergl. erhalten. Fréminville unterscheidet hier wieder zwei Unterarten. Bei der einen findet eine allmähliche Vergrößerung der zunächst kaum bemerkbaren feinen Anbruchlinien statt. Eine derartige Erscheinung kann z. B. durch eine dauernde, wechselweise zu- und abnehmende Beanspruchung von Maschinenteilen erzielt werden. Anderseits kann ein Bruch ohne Deformationen an der Bruchstelle auch plötzlich, selbst explosionsartig auftreten. Die Bruchfläche zeigt hierbei häufig elliptische, konzentrisch verlaufende, wellenartige Furchen, wie man sie am besten an zerschlagenen Glasscherben beobachten kann. Es ist dies der sogenannte Muschelbruch. Viele Materialien können sowohl mit, als auch ohne Deformation an der Bruchstelle zu Bruche gehen. Ist das letztere der Fall, so nimmt Fréminville eine völlige Konzentration aller wirksamen Kräfte an einer einzigen Stelle, der Bruchstelle, an.

Fréminville hat insbesondere die Brucherscheinungen untersucht, die ohne Deformationen an der Bruchstelle infolge von Stößen oder äußeren Druckkräften auftreten. Findet der Bruch an oder in der Nähe der Angriffsstelle der äußeren Kraft statt, so nennt er diesen Bruch einen direkten, andernfalls einen indirekten. Der direkte Bruch tritt stets als Muschelbruch auf. Die wellenförmigen Erhebungen und Vertiefungen der Bruchfläche haben etwa elliptische Gestalt und zwar können diese ineinanderliegenden Ellipsen entweder alle die Anbruchstelle tangieren oder konzentrisch zu ihr verlaufen. Senkrecht zu diesen Ellipsen verlaufen radiale Linien, die sogenannten Bruchlinien. Diesen Ellipsen ähnliche Gebilde erhält man, wenn man ein an einem Punkte belastetes Stück Glas im Polarisationsapparat untersucht, welches Verfahren bekanntlich zum Erkennen von Spannungen in durchsichtigen Körpern angewandt wird. Die Muschelform des direkten Bruches ist besonders gut bei Glas ausgeprägt, ist aber auch z. B. an abgesprungenen Ecken von Handhämmern oder an Bruchstücken von Kerbschlagproben mit hartem Material deutlich zu erkennen.

Der indirekte Bruch besitzt ebenfalls Muschelform, doch treten hier nicht mehr die elliptischen Furchen auf, sondern von einer kleinen um die Anbruchstelle liegenden, runden, nur sehr flach gewellten Fläche gehen radiale Strahlen aus. Das gleiche Stück kann mehrere solcher Anbruchstellen von indirekten Brüchen haben. Indirekte Brüche treten in der Regel bei stoßweiser Beanspruchung von spröden Materialien auf. Namentlich die Bruchflächen von Kerbschlagproben lassen sehr oft die für diese Bruchart charakteristischen radialen Bruchlinien erkennen. Auch die ebene Grundfläche des beim Zugversuch mit allmählich gesteigerter Belastung entstehenden Bruchtrichters zeigt häufig derartige radiale Bruchlinien. Daher vertritt Fréminville die Ansicht, daß auch in diesem Falle, soweit es sich um den ebenen Teil des Bruchtrichters handelt, eine plötzliche Trennung der Teile eintritt. Zu den indirekten Brüchen gehören auch die Brüche infolge von Reaktion von Stößen. Schlägt man z. B. einen langgestreckten Stab aus sprödem Material axial oder senkrecht zur Achse, so trennen sich häufig an dem dem Schlage entgegengesetzten Ende einzelne Teile ab oder der Stab zerbricht an einer oder mehreren Stellen, die nicht vom Schlage getroffen worden waren.

Fréminville sucht die behandelten Brucherscheinungen theoretisch näher zu ergründen und stellt diesbezügliche Hypothesen auf, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll. *E. Preuß.*

* 1907 Nr. 9 S. 833.

Einige Versuche mit Eisensäulen.

In Nr. 4 der Zeitschrift „Beton und Eisen“, Jahrgang 1907, befindet sich ein Aufsatz von Dr.-Ing. Fritz v. Emperger, welcher die Knicksicherheit schmiedeiserner Stützen behandelt. Der Verfasser wendet sich in seinem Aufsatze gegen die Unzulänglichkeit der in Deutschland und Oesterreich üblichen Berechnungsweise eiserner Stützen, insbesondere solcher Stützen, bei welchen mehrere Einzelquerschnitte zu einem einheitlichen Querschnitt dadurch vereinigt werden, daß die Einzeleisen in gewissen Abständen durch Laschen verbunden werden. Die Ermittlung der Laschenentfernung geschieht hierbei in der Weise, daß die Knicksicherheit der Einzeleisen, welche an den Befestigungsstellen als festgehalten angenommen werden, gleich der Knicksicherheit des Gesamtquerschnittes, bezogen auf die ganze Länge der Stütze, gesetzt wird. Die Verbindung der Einzeleisen durch Laschen in den so ermittelten Abständen durch einfache Nietung wird in der Regel als genügende Garantie dafür angesehen, daß die so vereinigten Eisen in ihrer statischen Wirkung einen einheitlichen Querschnitt bilden. Wie irrtümlich diese Annahme ist, beweisen die drei von Emperger auf eigene Kosten an eisernen Stützen vorgenommenen Belastungsversuche, welche in dem betreffenden Aufsatze beschrieben sind. Obwohl bei den Versuchsstützen die Laschen in viel kleineren Abständen angeordnet waren, als sich nach dem oben erwähnten Rechnungsverfahren ergibt, so ergaben die Versuche doch nur eine Sicherheit, die weit hinter unseren Annahmen zurückbleibt, wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist.

Säule Nr.	Zulässige Belastung mit Rücksicht auf		Die Deformation erfolgte bei	Sicherheitsgrad
	Knicksicherheit kg	Normaldruck kg	kg	
I	170 000	21 400	76 000	3,54
II	127 000	35 500	74 000	2,09
III	43 000	35 500	44 000	1,24

Am deutlichsten tritt die Unzulänglichkeit der Berechnungsweise bei Versuch III zutage. Die Entfernung der Laschen, die sich nach der erwähnten Berechnungsweise zu 111 cm ergibt, betrug nur 50 cm, und die Deformation der Stütze trat trotzdem schon bei dem 1,24 fachen der zulässigen Belastung ein.

Diese Resultate werden selbst den statisch denkenden Ingenieur überraschen. Wenn auch ohne weiteres klar ist, daß bei einer Stütze, z. B. von 4 m Länge, bestehend aus zwei [-Eisen N. P. 10, welche in Abständen von 1,50 m durch Laschen miteinander verbunden sind, die beiden [-Eisen statisch nicht wie ein einheitlicher Querschnitt wirken können, so überraschen doch die obigen Ergebnisse, welche zeigen, daß die Laschenverbindung selbst bei viel kleineren Laschenabständen nicht im entferntesten die statische Einheitlichkeit des Querschnittes gewährleisten.

Demgegenüber zeigt ein weiterer Versuch des Hrn. Dr.-Ing. v. Emperger (veröffentlicht in Heft 7 der Zeitschrift „Beton und Eisen“ d. Jahrg.), daß die

noch sehr verpönte Ausbetonierung zweier Stützen der betrachteten Art ein viel besseres Mittel ist, die Einzelquerschnitte zu einem statisch einheitlichen Querschnitt zu verbinden. Dieselbe Stütze, welche bei einer Belastung von 44 t ausgeknickt war, wurde wieder geradegerichtet und ausbetoniert und hielt dann, trotz der ihr vom ersten Versuch her noch anhaftenden Fehler, nach sechs Wochen eine Last von 118 t aus. Dieses Resultat ist außerordentlich beachtenswert. Es ist außer Zweifel, daß weitere Versuche dieser Art — exakte Ausführung vorausgesetzt — ebenso günstige Resultate ergeben werden.

E. Turley.

Veredlungsverkehr mit Eisenblech, rohen Waren aus nicht schmiedbarem Eisenguß und Abfällen von verzinktem Eisen.

Der Bundesrat hat in seiner Sitzung vom 10. Oktober d. Js. beschlossen, gemäß § 5 der Veredlungsordnung anzuerkennen, daß für die Zulassung eines zollfreien passiven Veredlungsverkehrs mit rohem und entzundertem Eisenbleche — Tarifnummer 786 — zur Bearbeitung durch Biegen, Stanzen, Bohren und Beschneiden — Tarifnummer 790 —, ferner mit rohen Waren aus nicht schmiedbarem Eisengusse (Maischmaschinenteile, Kühlschiffständer und ähnliche Eisenwaren) — Tarifnummer 782 — und rohen Schmiedestücken aus Eisen — Tarifnummer 798 — zur Bearbeitung durch Abdrehen und Abhobeln — Tarifnummer 783 und 799 — innerhalb des bayerisch-österreichischen Grenzbezirkes die Voraussetzungen des § 3 der Veredlungsordnung und hinsichtlich des Antrags, für Abfälle von verzinktem Eisen — Tarifnummer 843 — zum Zwecke des Entzinkens und der Wiederausfuhr des Eisens einen zollfreien Veredlungsverkehr zuzulassen, die Voraussetzungen des § 2 der Veredlungsordnung vorliegen.

(Nachr. f. Handel und Industrie.)

Bücherschau.

Carl Friedrich Plattners Probierkunst mit dem Lötrohre, bearbeitet von Dr. Friedrich Kolbeck, Professor der Mineralogie und Lötrohrprobierkunde an der Bergakademie zu Freiberg, K. S. Oberbergrat. Siebente Auflage. Mit 72 Abbildungen. Leipzig 1907, Johann Ambrosius Barth. 11 ℳ, geb. 12 ℳ.

Es ist eine schwierige Sache, eine „Kunst“ dem Lernenden durch ein Buch zu vermitteln. Die Lötrohrprobierkunst hat in dem Plattnerschen Werke, um dessen Neuausgestaltung sich wiederum Friedrich Kolbeck mit bekanntem Erfolge verdient gemacht hat, einen klassischen Wegweiser, der, soweit als möglich, die unmittelbare Anschauung zu ersetzen vermag. Bei der Meisterschaft, die Kolbeck auf diesem Gebiete besitzt, ist es selbstverständlich, daß alle Ergänzungen, die neuere Reaktionen, die das Verhalten neu entdeckter Mineralien betreffen, von alter Zuverlässigkeit sind. Vervollständigt wurde ferner das Verzeichniß der im Buche aufgeführten Mineralien; im Aeußeren ist von Wortabkürzungen, abweichend von dem früheren Gebrauche, zur Vermeidung von Mißverständnissen abgesehen worden.

Wenn dem Referenten hier ein Wort pro domo verstattet ist, so möchte er wohl der Hoffnung Ausdruck geben, daß das Plattner-Kolbecksche Buch dazu beiträgt, der Lötrohrprobierkunst in höherem Maße, als das neuerdings bisweilen der Fall ist, wieder intensive Pflege im chemischen Unterrichte aller analytischen Laboratorien zu verschaffen. Denn abgesehen davon, daß die Lötrohrprobierkunst überall unentbehrlich ist, wo dem Berg- und Hüttenmann, dem Chemiker und dem Mineralogen ein eingerichtetes Laboratorium fehlt, abgesehen von der stets anerkannten, aber nicht überall in gleichem Maße ausgenutzten Hilfe, die sie dem systematischen Analytiker bietet, vermittelt sie eine Summe von Kenntnissen aus der Chemie der höheren Temperaturen, die heute, wo deren Bearbeitung in größerem Maßstabe wieder das lebhafteste Interesse besitzt, nicht gering anzuschlagen sind.

Wilhelm Biltz.

Normalien im Maschinenbau. Herausgegeben von Ludw. Loewe & Co., Aktiengesellschaft, Berlin NW. 87, Hüttenstraße 17/20.

Die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in der Fabrikation muß heute jede Maschinenfabrik anstreben, wenn sie im stets wachsenden Wettbewerbskampfe ihren Platz am Markte behalten und zugleich mit angemessenem Gewinn arbeiten will. Daß zur Erreichung dieses Zweckes neben straffer Organisation, Beschränkung der Herstellungszweige und weitgehender Arbeitsteilung auch die Vermeidung der Selbstanfertigung derjenigen viel verwendeten Einzelteile gehört, die billiger gekauft werden können, wird von niemandem bestritten werden. Die Firma Ludwig Loewe & Co. hat die Herstellung und den Vertrieb solcher „Normalien“ in großem Umfange aufgenommen und gibt in der vorliegenden Broschüre eine Uebersicht nebst Abmessungen und Preisen über die bisher fabrizierten Teile; vorangestellt ist eine sehr beherzigenswerte Abhandlung über den Nutzen der Anwendung und des Bezuges solcher Normalien. Es werden vorläufig Keile, konische und zylindrische Paßstifte nebst den dazugehörigen Fräsern und Reibahlen, ferner Handräder, Handkurbeln und Griffe der verschiedensten Form, Oelgefäße und Oelpumpen zur Wiederfüllung der Gefäße mit dem bereits gebrauchten Oel hergestellt. Die Preise sind als außerordentlich niedrig zu bezeichnen. Für genaueste Arbeit bürgt der Ruf der Firma Loewe, die unstreitig bezüglich der Fabrikation genau gearbeiteter, auswechselbarer Massenteile den ersten Rang hierzulande einnimmt. Sowohl im Interesse der Maschinenfabriken als auch der unternehmenden Firma wäre eine recht ausgedehnte Anwendung dieser durchaus richtigen Arbeitsteilung sehr zu wünschen.

A. Wallichs.

Kersten, C., Bauingenieur: *Der Eisenbetonbau.* Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Teil II: Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Mit 447 Textabbildungen. Dritte Auflage. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. Kart. 3,60 ℳ.

Das vorliegende Werk stellt in der Hauptsache eine Sammlung der verschiedenen im Hoch- und Tiefbau angewendeten Formen des Eisenbeton- und Eisensteinbaues dar. Obwohl alle Eisenbetonkonstruktionen auf dem gleichen Grundprinzip beruhen, den Beton durch Eiseneinlagen zugfest zu machen, so gibt es doch eine große Anzahl von Systemen und Konstruktionsarten, die sich in der Art und Weise, wie dieser Zweck erreicht wird, voneinander unterscheiden und auch dadurch, daß die Nebenspannungen auf verschiedene Art und Weise aufgenommen werden. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die zahlreichen Decken- und Stützenarten aufzuführen, kurz zu beschreiben und Beispiele für ihre Anwendung anzuführen. Die Zahl der behandelten Konstruktionen ist

sehr groß. Das Buch ist entschieden wertvoll, es würde aber noch mehr gewinnen, wenn die Konstruktionseinzelheiten manchmal nicht allzu knapp behandelt wären. *E. Turley.*

Haberstroh, H., Bauingenieur in Holzminden, E. Görts, Regierungsbaumeister in Remscheid, E. Weidlich, Stadtbaurat in Holzminden, und Dr. R. Stegemann, Regierungsrat in Braunschweig: *Anlage von Fabriken.* (Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe.) Mit 274 Abbildungen und Plänen im Text und 6 Tafeln. Leipzig 1907, B. G. Teubner. 12 ℳ.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in vier Abteilungen: 1. Die Fabrikgebäude. 2. Heizung, Lüftung und Beleuchtung, Wasserversorgung, Abwässerbeseitigung und Reinigung der Abwässer. 3. Die innere Einrichtung der Fabriken. 4. Bauliche Anlagen für die Wohlfahrt der Arbeiter.

Das reichhaltige Material ist in übersichtlicher Form zusammengestellt und wird durch die vielen Abbildungen und Pläne in glücklicher Weise ergänzt. Jeder, der sich auf diesem Gebiete orientieren will, wird nutzbringende Anregung aus dem Buche schöpfen können. *O. P.*

Recke, Dr.-Ing. Oskar (Rheydt): *Druck- und Geschwindigkeits-Verhältnisse des Dampfes in Freistrahl-Grenzturbinen* Mit 67 Abbildungen und drei Tafeln. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1906. München und Berlin 1907, R. Oldenbourg. 2,50 ℳ.

Der im praktischen Dampfmaschinenbau wohlbekannte Verfasser liefert in der vorliegenden Arbeit einen wertvollen rechnerischen Beitrag zur Bestimmung der Druckgeschwindigkeits- und Reibungsvorgänge des Treibmittels in Dampfturbinen, um aus diesen Rechnungen zu einer tunlichst genauen Formgebung für die Schaufeln und Düsen zu gelangen. Indem wir auf die Abhandlung besonders aufmerksam machen, schließen wir uns dem Wunsche des Verfassers an, daß seine Untersuchungen zu Laboratoriums- und Werkstättenversuchen Anlaß geben möchten.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Baupolizei-Verordnung für die Stadt Düsseldorf vom 8. Mai 1907, Polizei-Verordnung betreffend Anwendung der Bestimmungen des IV. Teiles der Baupolizei-Verordnung vom 8. Mai 1907 auf die einzelnen Straßen und Gebiete der Stadt, nebst einem Anhang, enthaltend die neben der Baupolizei-Verordnung geltenden wichtigsten Gesetze usw. Handausgabe mit Erläuterungen, Abbildungen im Texte, Straßenverzeichnis, Sachregister und Stadtplan. Herausgegeben von Emil Mangold, Beigeordneter der Stadt Düsseldorf. Düsseldorf 1907, A. Bagel. Geb. 6 ℳ.

Miehe, Dr. H., Privatdozent in Leipzig: *Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben.* (Wissenschaft und Bildung. Herausgegeben von Dr. Paul Herre. 12. Bändchen.) Leipzig 1907, Quelle & Meyer. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Mitteilungen über den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 12.) Mit 3 Zeichnungen im Text und 1 farbigen Tafel. Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 1.20 ℳ.

Ryba, Gustav, Ingenieur und k. k. Bergverwalter: *Die Abbaumethoden des Leobener Braunkohlenrevieres.* (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 9.) Mit 9 Tafeln. Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 4 ℳ.

Uhlenhuth, Eduard, Bildhauer: *Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen.* Nebst genauer Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 49.) Mit 22 Abbildungen. Sechste, stark vermehrte und verbesserte Auflage. Wien und Leipzig 1907, A. Hartlebens Verlag. 2 ℳ.

Weinschenk, Dr. Ernst, a.-o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Die gesteinsbildenden Mineralien.* Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 204 Textfiguren und 21 Tabellen. Freiburg i. B. 1907, Herdersche Verlagshandlung. Geb. 9 ℳ.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Petrographisches Vademekum.* Mit einer Tafel und 98 Abbildungen. Freiburg im Breisgau 1907, Herdersche Verlagshandlung. Geb. 3 ℳ.

Wilczek, E., Betriebschef in Bismarckhütte: *Beiträge zur Geschichte des Berg- und Hüttenbetriebes im Unterharz.* (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 10.) Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 0,80 ℳ.

Zimmermann, Wirkl. Geh. Ober-Baurat Dr.-Ing. Dr. H.: *Rechentafel.* Nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. 5. Auflage. Zwölftes bis vierzehntes Tausend. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. Geb. 5 ℳ.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkte. — Aus Middlesbrough wird uns unterm 2. d. M. wie folgt berichtet: Im Roheisengeschäft begann die Woche mit fester Haltung, seit Dienstag setzte aber ein äußerst scharfer Rückschlag ein. Infolge der finanziellen Krisis in Amerika und der Erhöhung der Diskontsätze fielen die hiesigen Warrants ruckweise von sh 54/— auf sh 50/1 d Kassa Käufer. Dabei verlor sich der enorme Preisunterschied zwischen sofortiger und späterer Lieferung in einem bezw. drei Monaten, den diese Papiere bisher aufwiesen, so daß jetzt die Werte der verschiedenen Termine fast gleich geworden sind. Ein Geschäft ist unter solchen Bedingungen unmöglich. Die Oktober-Verschiffungen betrugen fast 148000 tons, wobei die Warrantslager um 31445 tons (gegen 37732 tons im September) abnahmen; sie belaufen sich jetzt auf 115213 tons. Der nominelle Preis für Eisen Nr. 3 G. M. B. ist sh 50/6 d ab Werk sowohl für November als auch für spätere Lieferung. Hämatit bleibt sehr still und notiert für gleiche Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 74/— f. d. ton. — Die Preise für Stahlmaterial wurden um sh 10/— f. d. ton herabgesetzt: Bleche £ 7.—/—, Winkel £ 6.12 6, Stabeisen aber noch £ 8.—/— mit 2½ % Diskont. Für die Ausfuhr werden jedoch Nachlässe gewährt.

Verband deutscher Drahtwalzwerke. — Der Verband ist am 31. vor. Mts. spätabends auf weitere vier Jahre verlängert worden.* In der darauf folgenden Generalversammlung wurde beschlossen, die bisherigen Verkaufspreise beizubehalten. Der Sitz des Verbandes wird nach Düsseldorf verlegt.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 27 S. 961.

Eisenerz in Norwegen. — Wie der britische Konsul in Christiania berichtet,* hat die Eisenerzgesellschaft Sydvaranger, deren Bergwerksberechtsame sich in einer Länge von 15 km, bei Kirkenas in Sydvaranger beginnend, am Langfjord sowie am Björnevand- und Druevandsee vorbei von einer Seite der Halbinsel bis zur andern erstrecken, neuerdings bei der Norddeutschen Bank und der Commerz- und Discontobank in Hamburg eine Anleihe von 12 000 000 K aufgenommen und beabsichtigt außerdem, ihr Grundkapital von fünf auf zehn Millionen Kronen zu erhöhen. Vom Hafen Kirkenas, wo mit den neuesten Einrichtungen versehene Kaianlagen errichtet werden, ist bereits eine Eisenbahn im Bau, so daß man die Erze demnächst unmittelbar aus den Zügen in die Schiffe wird verladen können. Da der genannte Hafen während der Wintermonate nicht eisfrei ist, hat die Gesellschaft einen mächtigen Eisbrecher erworben, der zugleich als Schleppdampfer dient. Die Erze, die einen Eisengehalt von 37 % aufweisen, sollen nach dem Gröndalschen Verfahren zu Briketts mit 66 bis 68 % Eisen verarbeitet werden. Die gesamten Einrichtungen sind so getroffen, daß eine Ausbeute von jährlich 600 000 bis 900 000 t zu erreichen ist, und man mit den Verschiffungen, für die vorwiegend norwegische Schiffe in Frage kommen, voraussichtlich im Jahre 1910 wird beginnen können.

Capito & Klein, Aktiengesellschaft zu Benrath a. Rh. — Die Gesellschaft, die am 15. September 1906 mit einem Aktienkapitale von 1 500 000 ℳ und einer Rücklage von 150 000 ℳ begründet wurde, hat von der früheren offenen Handelsgesellschaft Capito & Klein das von dieser in Benrath betriebene Feinblechwalzwerk mit sämtlichem Zubehör und allen Rechten, den gesamten Rücklagen und Schuldverbindlichkeiten übernommen. Das erste Geschäftsjahr (1. Juli 1906 bis 30. Juni 1907) hat, wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, im allgemeinen den Erwartungen entsprochen, hätte sich aber noch günstiger gestaltet, wenn der Stahlwerks-Verband das nötige Rohmaterial in größerem Umfange und regelmäßiger besorgt hätte. Ferner machte sich die oft unzulängliche Gestellung der Eisenbahnwagen und vor allem die Steigerung der Arbeitslöhne fühlbar. Die Betriebe der Gesellschaft wurden durch umfangreiche Neuanlagen verbessert. Der Reingewinn beträgt nach Verrechnung aller Unkosten sowie von 97 863,59 ℳ Abschreibungen 220 162,19 ℳ. Hiervon erhält der Aufsichtsrat 25 244 ℳ, als Belohnungen und Zuschuß zum Arbeiterunterstützungsbestande werden 5000 ℳ verwendet und an Dividende (12 %) 180 000 ℳ verteilt, so daß ein Vortrag von 9918,19 ℳ für das laufende Jahr verbleibt.

Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg. — Nach dem Berichte des Vorstandes ergibt das Geschäftsjahr 1906/07 bei einem Vortrage von 7665,62 ℳ und einem Betriebsüberschusse von 315 650,25 ℳ nach Abzug von 57 500 ℳ für Abschreibungen einen Reingewinn von 265 815,87 ℳ. Hiervon sollen 100 000 ℳ (10 %) als Dividende ausgeschüttet, 20 000 ℳ der Steuerrücklage, 45 000 ℳ dem Verfügungsbestande, 20 000 ℳ dem Delkredere-Konto, 3000 ℳ dem Garantiefonds für Staatslieferungen und 40 000 ℳ der Dividenden-Reserve überwiesen, 1919,71 ℳ als Rest der Kosten für die Nürnberger Ausstellung abgeschrieben, je 3000 ℳ der Pensionskasse und dem Arbeiterverein geschenkt, 10 000 ℳ der Pensionskasse des Arbeitervereins gestiftet, weitere 10 000 ℳ zu Gratifikationen für Meister und Arbeiter verwendet und endlich 9896,16 ℳ in neue Rechnung verbucht werden. Das günstige Ergebnis ist hauptsächlich der guten Beschäftigung und der fortgesetzten Besserung der Verkaufspreise zu danken, Vorteile, die man auszunutzen vermochte, weil die Rohstoffe in genügender Menge beschafft werden konnten und die Selbstkosten trotz steigender Richtung nicht wie sonst die gesamte Erhöhung der Verkaufspreise ausglichen. Zudem ermöglichte es die Vervollkommnung der Anlagen, die Erzeugung der lebhafteren Nachfrage anzupassen, und gelang es ferner, nennenswerte Betriebsstörungen sowohl in den Walzwerken wie in der Kleineisenzeugwerkstätte, die ebenfalls durchweg zu lohnenden Preisen reichlich mit Arbeit versehen war, zu vermeiden.

Maschinen- und Armatur-Fabrik vormals Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Rheinpfalz). — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, hatte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 1000 Mann einen Warenumsatz von 4 307 804,41 (i. V. 3 925 760,61) ℳ zu verzeichnen. Für Neuanschaffungen usw. wurden aus den laufenden Betriebsmitteln 349 453,97 ℳ ausgegeben. Der Reingewinn beträgt bei 56 312,25 ℳ Vortrag einerseits und nach Verrechnung aller Unkosten sowie der Abschreibungen (388 004,50) ℳ anderseits 399 724,23 ℳ. Hiervon werden der Rücklage 17 170,60 ℳ überwiesen, an Gewinnanteilen 56 248,03 ℳ ausbezahlt und dem Aufsichtsrate 17 999,34 ℳ vergütet, während der Rest wie folgt verwendet werden soll: je 10 000 ℳ für die Arbeiter-Unterstützungs- und die Beamten-Pensionskasse, 2000 ℳ für den Dispositionsfonds, 202 500 ℳ (9 %) als Dividende und endlich 83 806,26 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung.

Nordische Elektrizitäts- und Stahlwerke, Schellmühl bei Danzig.* — Wie die „Danziger Zeitung“ mitteilt, beschlossen die Hypothekengläubiger des Unternehmens, den bereits angesetzten Versteigerungstermin aufzuheben. Den Betrieb übernehmen vorläufig die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Action-Gesellschaft und die Oberschlesische Eisenindustrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb. Den genannten beiden Firmen wird alsdann das Recht eingeräumt, die Schellmühler Werke bis zum 1. November 1908 für 1 500 000 ℳ zu erwerben.

Wittener Stahlröhrenwerke zu Witten a. d. Ruhr. — Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, gestaltete sich das Ergebnis des Rechnungsjahres 1906/07 dank der durch die günstige Marktlage hervorgerufenen guten Beschäftigung sowohl des Wittener Hauptwerkes, wie auch der Abteilung Schalke** befriedigend, obwohl die mäßige Aufbesserung der Verkaufspreise die Erhöhung der Rohstoffpreise, Löhne usw. nicht auszugleichen vermochte. Die Neuanlagen in Witten und auch die übrigen Anlagen beider Werke arbeiteten trotz der großen Anstrengungen, die es zeitweilig bedurfte, um die erforderlichen Rohstoffe pünktlich zu beschaffen, ohne nennenswerte Störungen. Der Abschluß zeigt bei einem Vortrage des Wittener Unternehmens in Höhe von 16 246,43 ℳ sowie des ehemaligen Schalker Röhrenwalzwerkes im Betrage von 5641,12 ℳ einen Rohgewinn von 954 886,92 ℳ. Abgeschrieben werden insgesamt 1 023 050,51 ℳ; da indessen hierauf von dem Buchgewinne der Schalker Bilanz, der sich infolge der Verschmelzung der beiden Werke ergibt, 822 660,08 ℳ verrechnet werden, so sind für Abschreibungen im Endergebnis nur 200 390,43 ℳ zu kürzen, mithin verbleibt ein verfügbarer Reinerlös von 754 496,49 ℳ. Nach den Beschlüssen der Hauptversammlung werden aus diesem Erträgnisse 74 460,89 ℳ als Tantièmen und Gratifikationen vergütet, 600 000 ℳ (25 %) als Dividende verteilt und 80 035,60 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

---

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 25. Oktober, S. 1569.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 7 S. 252, Nr. 8 S. 292.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 860.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing (Belgien). — Wie Generaldirektor Greiner in der am 23. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung ausführte, hat die Gesellschaft trotz der Schwierigkeiten, die sich aus der Erneuerung der Werksanlagen bei fortgesetztem Betriebe ergaben, alle Ursache, mit dem Abschlusse des verflossenen Geschäftsjahres zufrieden zu sein. Der Umsatz belief sich auf 46 250 000 (i. V. auf reichlich 41 000 000) Fr., der Auftragsbestand am 30. Juni d. J. auf 22 789 000 Fr. Die Gewinnrechnung ergibt nach Abzug von 221 509 Fr. für Wiederherstellungsarbeiten an den Hochöfen und 193 600 Fr. für Zinsen des Betriebfonds einen Rohertrag von 5 097 590,40 Fr. Zu kürzen sind von diesem Betrage: 1 644 190,21 Fr. für Abschreibungen auf die Anlagen und Geräte, 332 802,96 Fr. für Bankzinsen und -Provisionen, Zinsen der Teilverschreibungen usw., 581 270,57 Fr. für allgemeine Unkosten, 212 326,70 Fr. für Beiträge zur Beamten- und Arbeiter-Pensionskasse, 23 146,49 Fr. für Aufwendungen anläßlich der Ausstellungen in Mailand, Bordeaux und Saint-Trond, sowie 60 520,12 Fr. für sonstige Ausgaben. Aus dem verbleibenden Reinerlöse von 2 243 333,35 (i. V. 1 856 250,11) Fr. sind dann noch 118 333,35 Fr. an die Mitglieder der Verwaltung zu vergüten, während die übrigen 2 125 000 Fr. (17 %) als Dividende ausgeschüttet werden. — Dem Berichte über die einzelnen Betriebsabteilungen ist u. a. zu entnehmen, daß die Steinkohlenzeche Collard durch eine Reihe von Neueinrichtungen zu einer der bemerkenswertesten Anlagen des Kohlenbeckens ausgestaltet wurde. Auf den Zechen Marie und Caroline konnte dank der Höhe der Kohlenpreise die Förderung aus solchen Flözen wieder aufgenommen werden, deren schwieriger Abbau sich in weniger günstigen Zeiten nicht lohnt. An einem unter der Firma „Concession des Liégois" im Februar d. J. neubegründeten Bergwerksunternehmen beteiligte sich die Gesellschaft mit drei Fünfteln des Kapitales. Die Erzgruben im Großherzogtum Luxemburg wurden regelmäßig, zum Teil sogar recht lebhaft betrieben. In Spanien wurde die Ausbeute in Somorostro dank neuer Aufschlüsse für mehrere Jahre wieder gesichert. Die kleine Manganerzgrube in den Ardennen beginnt an der Versorgung der Werke teilzunehmen. Bei den Hochöfen blieb die Erzeugung gegen das Vorjahr* etwas zurück, da ein Ofen ausgeblasen wurde, der jedoch im laufenden Monate seine Tätigkeit wieder aufnehmen soll. In den Stahlwerken wurde das Ergebnis durch die Inbetriebnahme der Neuanlagen beeinträchtigt, doch entsprechen diese im ganzen wie im einzelnen durchaus den gehegten Erwartungen. Die Beschäftigung der übrigen Abteilungen, der Gießereien, des Hammerwerkes, der Maschinenbauwerkstätten, Kesselschmiede, Brücken- und Eisenbauanstalten, Schiffswerft usw., war durchweg sehr gut, insbesondere lagen in Gasmaschinen, Dampfmaschinen, Lokomotiven usw. so zahlreiche Bestellungen vor, wie in keinem der früheren Jahre.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1417 und 1418.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Brearley*, Harry, and F. Colin Moorwood: *Sentinel Pyrometers and their Application to the Annealing, Hardening, and General Heat Treatment of Tool Steel.* (Reprinted from the „Journal of the Iron and Steel Institute" 1907 Nr. I.)

Forcher von Ainbach*, Franz: *Die alten Handelsbeziehungen des Murbodens mit dem Auslande.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des historischen Vereines für Steiermark".)

Handelskammer* Mülheim (Ruhr)-Oberhausen: *Jahresbericht für 1906/07.* II. Teil. Statistik.

von Maltitz*, E.: *Blow-Holes in Steel Ingots.* (Reprinted from the „Transactions of the American Institute of Mining Engineers".)

Müller*, Gust. H., Consul Général de Roumanie à Rotterdam: *Rapport Consulaire sur l'année 1906.*

Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahlberufsgenossenschaft* zu Leipzig: *Geschäftsbericht für das Rechnungsjahr 1906.*

Städtische Handelshochschule*, Köln: *Vorlesungs-Verzeichnis für das Winter-Semester 1907/08.*

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate. Zweiter bis vierter Band. 1855 bis 1857. [Ingenieur Otto Vogel*, Düsseldorf.]

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Brearley, Harry, Chemiker, c/o. Thos. Firth & Sons, Sheffield, England.

Kayßer, A., Hütteningenieur, Wiesbaden, Röderstr. 39.

Kraus, Wilhelm, Vertreter der Langscheder Walzwerke und Verzinkereien, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kindlingerstr. 7.

von Miaskowsky, Paul, Ingenieur, London W., Hydepark, 9 Kensington, Gardens Square.

Obergethmann, Joh., Professor an der Technischen Hochschule, Charlottenburg 2, Bleibtreustr. 18.

Pospischil, Hermann, Ingenieur, Stahlwerkschef der Bethlen-Falvahütte, Schwientochlowitz O.-S.

Seigle, J., Directeur des usines, Decazeville (Aveyron), France.

Steinweg, Max, Dipl.-Ingenieur, Società Jlva, Bagnoli bei Neapel.

Weinberger, Emil, Wien IV, Gußhausstr. 6.

Neue Mitglieder.

Körner, Walther, Chemiker, Laboratoriumsvorsteher in Fa. P. Harkort & Sohn, G. m. b. H., Wetter a. d. Ruhr, Kaiserstr. 74.

Michenfelder, Karl, Diplomingenieur, Zivilingenieur, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 79.

Verstorben:

Hahn, Oskar, Berlin.

Russel, E., Bürgermeister a. D., Generalkonsul a. D., Berlin-Charlottenburg.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 8. Dezember 1907, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 46. 13. November 1907. 27. Jahrgang.

Neues in österreichischen Eisenhüttenwerken.*

Von Dr. Ing. Theodor Naske in Olmütz.

(Hierzu Tafel XXVI.)

Die Bedingungen für die Entwicklung der Eisenindustrie sind in Oesterreich leider nicht in dem verhältnismäßig hohen Maße vorhanden, wie dies in anderen Ländern, die auf den Titel „eisenerzeugende Länder" in erster Linie Anspruch erheben können, der Fall ist. Damit ist natürlich gemeint, daß die Aufnahmefähigkeit des Landes für größere, neue Industriegründungen dieser Art eine beschränkte ist, nicht aber, daß die Entwicklungsfähigkeit der bestehenden Eisenhüttenunternehmungen in Oesterreich durch diese örtlichen Verhältnisse beeinflußt werden könnte. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Die österreichische Eisenindustrie hat an der günstigen Konjunktur der letzten Jahre ihren guten Anteil genommen, die Erzeugungsziffer der einzelnen Fabrikate erfuhr eine stetige Steigerung, die Beschäftigung der Werke läßt nichts zu wünschen übrig, so daß der Mangel an Arbeitskräften sich zeitweilig in empfindlicher Weise fühlbar macht. Um einesteils die Leistungsfähigkeit der Werke zu erhöhen, andernteils um den vorherrschenden Mangel an Arbeitskräften durch intensivere Verwendung von mechanischer Kraft wieder auszugleichen, ging in den letzten Jahren mit der Steigerung der Erzeugungsziffern die Erweiterung der bestehenden Betriebsanlagen und die Verbesserung und der Ausbau der inneren technischen Einrichtungen Hand in Hand. Wenn man im Durchschnitt den Platzmangel bei derartigen industriellen Neuherstellungen für gewöhnlich als den wunden Punkt bezeichnen darf, so ist er es in vielen österreichischen Eisenhüttenwerken in besonders hohem Maße. Um so mehr muß daher anerkannt werden, daß es den in Oesterreich tätigen Eisenhütteningenieuren gelungen ist, in der erwähnten Richtung oftmals Schwierigkeiten in geradezu glänzender Weise zu überwinden und in gegebenen beschränkten Raumverhältnissen Anlagen zu schaffen, die nicht selten als mustergültig genannt zu werden verdienen. So haben sich die österreichischen Eisenhüttenwerke teils Errungenschaften des gesamten Eisenhüttenwesens oft in großzügiger Weise zu eigen gemacht, teils sind diese durch ihre Leiter und Ingenieure selbst mit fruchtbaren Ideen hervorgetreten und haben Einrichtungen geschaffen, die heute Gemeingut der Eisenhüttentechnik geworden sind. Ueber die Neuerungen in der österreichischen Eisenindustrie aus der letzten Zeit ist wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen, trotzdem ein Hinweis auf dieselben das Interesse weitester Fachkreise für sich in Anspruch nehmen dürfte. Ein umfassender Bericht über Neueinrichtungen in allen österreichischen Hüttenwerken würde den Rahmen der vorliegenden Abhandlung naturgemäß weit übersteigen, und sollen daher nachstehend lediglich die wichtigsten Neuanlagen in den größten österreichischen Eisenhüttenwerken einer kurzen Besprechung und Würdigung unterzogen werden.

1. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft.

Dieses Werk umfaßt folgende Betriebe: Hochofenwerke Sofienhütte und Witkowitz mit 7 Hochöfen, 30 Winderhitzungsapparaten, 11 Dampfgebläsemaschinen und 3 Gasgebläsen. Es wird Puddel-, Gießerei-, Spiegel-, Hämatit-, Bessemer-, Hartgußroheisen, Mangan-, Silizium- und Chromeisen erzeugt. Zur Verhüttung kommen aus eigenen Gruben: oberungarische Spat- und Brauneisenerze, schwedische Magneteisensteine, ferner gelaugte Kiesabbrände, Spateisensteine, russische Manganerze, Schlacken und verschiedene Chromeisensteine.

* Die der vorliegenden Abhandlung zugrunde liegenden Daten stützen sich teils auf persönliche Wahrnehmungen des Verfassers, teils wurden sie seitens der einzelnen Werksleitungen in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt. Für dieses weitgehende Entgegenkommen möchte der Verfasser den Direktoren der Werke auch an dieser Stelle seinen verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringen.

Das Puddelwerk in Mährisch-Ostrau umfaßt 4 einfache, 8 Doppelpuddelöfen, 10 Gaspuddeldrehöfen, 8 Dampfhämmer, 23 Dampfmaschinen und 2 Luppenwalzenstraßen. Die dort erzeugten Rohschienen und Zaggeln werden im Witkowitzer Eisenwerke zum größten Teile in fertige Ware umgewandelt.

Die Walzwerke bestehen aus zwei räumlich getrennten Anlagen, von denen die eine mit acht Walzenstraßen zur Erzeugung von grobem Material dient; die andere Anlage, die sogenannte Feinstrecke, erzeugt auf fünf Straßen kleinere Profile. Zum Walzwerke gehört eine Adjustage mit den erforderlichen Arbeitsmaschinen, sowie eine Walzendreherei mit 18 Walzendrehbänken. Das für die beiden Walzhütten nötige Stahlmaterial wird in einer Martinhütte erzeugt, bestehend aus einer Anlage von 7 Martinöfen, von denen 5 je 20 t, einer 25 t und einer 33 t Einsatz faßt. Das flüssige Roheisen wird in zwei Konvertern von je 13 t Inhalt vorgeblasen und in den Martinöfen fertiggemacht (kombinierter Witkowitzer Prozeß).

Das Gußstahlwerk umfaßt eine Anlage von 5 Martinöfen von 12 bis 20 t Fassung, Stahlformerei und Gießerei, 5 Tiegelöfen, Hammer- und Preßwerk, Bandagenwalzwerk, Panzerplattenerzeugung und Appreturwerkstätten, Geschoßfabrik, Kesselbodenpreßwerk und einen Schießstand mit drei Geschützen von 4 bis 15 cm Kaliber. Es werden Stahlformgußstücke, schwere Schmiedestücke für Marine- und Heeresbedarf, Eisenbahnmaterialien und Spezialstahl der verschiedensten Art erzeugt.

Die Eisengießerei erzeugt Röhren für Gas- und Wasserleitungen bis 1500 mm l. W., Kokillen, Walzen und dergl.; die Maschinenfabrik vorwiegend Maschinen für den eigenen Bedarf sowie für die dem Unternehmen gehörenden Kohlen- und Erzbergwerke. Die Brückenbauanstalt und Kesselfabrik arbeitet mit hydraulischen Niet-, elektrisch betriebenen Bohr- und pneumatisch betriebenen Stemmaschinen. Für die Bearbeitung von Brückenteilen dienen fünf Laufkranen mit je vier Bohrmaschinen.

Im Röhrenwalzwerke werden stumpf- und patentgeschweißte sowie nahtlose Röhren aus Fluß- und Schweißeisen für den verschiedensten Gebrauch erzeugt. Mit dem Röhrenwalzwerke steht eine große Wassergasschweißerei und eine Anlage für die Erzeugung elektrisch geschweißter Fässer in Verbindung. An Nebenbetrieben wären zu erwähnen: zwei elektrische Kraftzentralen mit zusammen rd. 8000 P.S. Primär-Generatoren, die Kohlenaufbereitung und die Kokerei mit 281 Koksöfen, die sämtlich zur Gewinnung von Nebenprodukten (Ammoniak, Benzol, Teer) eingerichtet sind; die Kupferextraktionsanstalt zur Behandlung von jährlich rund 700000 kg kupferhaltiger Schwefelkiesabbrände, ferner Kalkringofen, Ringofenziegelei, Schamottefabrik zur Erzeugung feuerfester Produkte, endlich die Gasanstalt, das Bauamt, das chemische und mechanische Laboratorium.

Die dem Werke gehörenden Eisensteinbergbaue sind: Rudobanya und Kotterbach in Ungarn, und Koskullskulle bei Gellivara in Nordschweden.

Die Wasserversorgung des Werkes erfolgt durch drei Anlagen, und zwar fördern der Werksgraben 122000, Wasserleitung Hrabowa 6200 und Biela 4000 cbm Wasser in 24 Stunden.

Daß Witkowitz eigene Beamten- und Arbeiterwohnhäuser, Spitäler, Schulen und weitere Wohlfahrtseinrichtungen für die Angestellten des Werkes unterhält, wird hinlänglich bekannt sein, und sei nur der Vollständigkeit halber hier erwähnt.

Die stetige Entwicklung des Eisenwerkes Witkowitz beleuchten am besten einige Zahlen der Roheisenerzeugung dieses Werkes. Dieselbe betrug im Jahre 1880 rd. 29000 t, im Jahre 1896 rd. 210000 t und stieg im vergangenen Jahre auf rd. 327000 t.

Von beachtenswerten Neuerungen wären die nachstehenden besonders hervorzuheben:

a) Die neue Hochofenanlage besteht vorderhand aus zwei Hochöfen neuester Bauart mit den entsprechenden Nebenapparaten. Der auf einem Betonblock ruhende Hochofen (Tafel XXVI Abbildung 1) hat eine lichte Höhe von 25 m und mit dem über die Hüttensohle vorstehenden Ofensockel eine Gesamthöhe von 30 m. Der Ofen ist für eine tägliche Leistung von 400 t Roheisen bestimmt. Bodenstein und Gestell sind durch einen gußeisernen und zwei schmiedeiserne Panzer, hingegen die Rast und der Schacht durch Schmiedeisenbänder zusammengehalten.

Die zur Aufnahme der Gichtvorrichtung bestimmten Schmiedeisensäulen ruhen auf sieben Hauptsäulen und sind durch mehrere Galerien, welche gleichzeitig zur Erleichterung von eventuellen Reparaturen des Schachtes dienen, miteinander verbunden. Die Beschickung des Ofens erfolgt durch einen gegen die Hüttensohle unter 70° geneigten Schrägaufzug und eine elektrisch betriebene Fördermaschine mit einem Umformer Patent Jlgner. Die Bedienung der Maschine für die Auf- und Abfahrt des Förderkübels geschieht durch einfache Vor- und Rückwärtsbewegung eines Steuerhebels, während alle übrigen Funktionen, wie das Abbremsen am Ende der Fahrt usw. durch einen von der Hauptwelle der Maschine aus betätigten Bremsapparat selbsttätig ausgeführt werden. Außerdem ist, um von allen Zufälligkeiten und der Aufmerksamkeit des Maschinisten unabhängig zu sein, sowohl oben als auch unten je ein automatischer Endausschalter vorgesehen, der ein Ueberfahren des Fördergefäßes in seiner höchsten und ein stoßweises Aufschlagen in seiner tiefsten Stellung

verhindern soll. Unmittelbar vor dem Führerstand befindet sich der Teufenzeiger. Der Anlasser für die elektrisch betriebene Winde zum Senken und Heben der Gichtglocke nach je vier Auffahrten des Kübels befindet sich gleichfalls unmittelbar neben dem Stande des Maschinisten, so daß letzterer die erforderlichen Hubbewegungen der Glocke durch einfaches Drehen einer Kurbel ausführen kann. Die jeweilige Stellung der Glocke ist an einem an der Wand des Maschinenhauses befindlichen, automatisch betätigten Zeigerwerk ersichtlich.

Um das Entweichen von Gichtgas zu verhindern, ist ein doppelter Gichtverschluß vorgesehen; das Beschickungsmaterial gelangt aus dem Fördergefäße bei geschlossener Glocke durch den rotierenden Verteiler zunächst in die Gichtschüssel und erst nach dem selbsttätigen Abschluß des Verteilers und Senken der Glocke in den Ofen. Die allmähliche Drehung des Verteilers behufs gleichmäßiger Verteilung des Materials im Ofen erfolgt zwangläufig durch Drehung der oberen Seilscheibe bei jedesmaligem Niedergange des Förderkübels. Da nun alle Bewegungen der Teile der Gichtvorrichtung entweder selbsttätig erfolgen oder durch einfache Handgriffe des Fördermaschinisten bewerkstelligt werden, ist auf der Gicht kein Arbeiter beschäftigt.

Das Gichtgas wird zunächst durch zwei Rohrstränge vom Ofen abgeleitet und gelangt, nachdem es die aus drei einfachen Blechzylindern bestehende Trockenreinigung durchströmt hat, in drei Waschapparate und verteilt sich sodann durch entsprechende Rohrleitungen zu den Dampfkesseln und vier Winderhitzungs-Apparaten System Cowper-Boecker. Letztere haben 7 m Durchmesser und 33,55 m Höhe von der Hüttensohle bis zum Scheitel der Kuppel. Die Verbrennungsgase entweichen durch einen mit Schamottesteinen ausgemauerten Blechkamin von 70 m Höhe und 2,5 m oberen Durchmesser.

Die für jeden Ofen erforderliche Verbrennungsluft wird durch zwei Gasgebläsemaschinen mit einer Leistung von je 1600 P.S. geliefert. Die Maschinen sind doppeltwirkende Viertaktzwillinge mit rückwärts angeschlossenen Windzylindern und können sowohl mit Hochofengas als mit Koksofengas betrieben werden. Das erstere gelangt nach Durchgang durch die bereits erwähnte Vorreinigung in die Feingasreinigung (System Hasbach, Witkowitz). Das Gas wird mittels drei hintereinander geschalteter Zentrifugal-Waschapparate bis auf einen Staubgehalt von 0,02 g im cbm gereinigt.

Das Kühlwasser von den Gebläsen wird rückgekühlt und filtriert; diesen Kreislauf des Wassers besorgt eine Reihe elektrisch angetriebener Zentrifugalpumpen. Zur Erleichterung der Materialbewegung bei den Hochöfen wurde die Erzsturzbrücke ihrer ganzen Länge nach mit drei Geleisen und außerdem mit Erztaschen ausgestattet, welche durch die ausmündenden Schnauzen ein bequemes Abziehen des angesammelten Materials gestatten.

Abbildung 1. Schrägaufzug zu den Kupolöfen in Witkowitz.

b) Neuerungen in der Gießerei. Das in der Fasson- und Röhrengießerei zur Verwendung gelangende flüssige Eisen liefern acht Kupolöfen von 1 bis 5 t Stundenleistung und zwei Flammöfen von je 8 t Inhalt. Von ersteren Oefen sind sechs älterer und zwei moderner Konstruktion mit nachstehenden Abmessungen: Ofendurchmesser in der Schmelzzone 900 mm, Ofenhöhe (von Düsenmitte bis Gichtöffnung) 4800 mm; die stündliche Ofenleistung beträgt 5 t flüssiges Eisen. Den zum Schmelzen nötigen Wind liefern zwei Kapselgebläse System Enke, wovon jedes gesondert durch einen Elektromotor betrieben wird. Der Wind gelangt durch acht Düsen, welche in zwei Reihen übereinander angeordnet sind, in das Ofeninnere. Die Begichtung des Ofens geschieht mittels eines elektrisch betriebenen Schrägaufzuges und selbsttätiger Gichtvorrichtung (Abbildung 1). Für den Abzug der Gichtgase dient eine gemeinschaftliche gemauerte

Funkenkammer, welche derart gebaut ist, daß der entweichende Flugstaub daselbst abgesetzt wird und nicht ins Freie entweichen kann.

Den Transport des flüssigen Eisens von den Kupol- bezw. Flammöfen zu den einzelnen Verbrauchsstellen besorgen neben sechs elektrischen Laufkranen von 5 bis 30 t Tragfähigkeit zwei elektrisch betriebene fahrbare Winden von je 3 t Höchstlast und 80 m Fahrgeschwindigkeit in der Minute. Letztere sind derart eingerichtet, daß der die Winde bedienende Mann in einem an das Windengestell angebauten Führerkorbe die Fahrt der Winde mitmacht (Abbildung 2).

Abbildung 2. Elektrisch angetriebene fahrbare Winde.

Für den Guß von größeren Wasser- und Gasleitungsröhren steht eine eigene Röhrengießerei zur Verfügung, in der Röhren bis zu 1500 mm lichter Weite hergestellt werden können. Diese Anlage ist abweichend von früher gebräuchlichen unterirdischen Gießgruben über Hüttenflur angeordnet (Abbildung 3). Die Formkasten sind kreisförmig um einen freistehenden hydraulischen Drehkran von 15 t Tragfähigkeit angeordnet, und fällt letzterem die Aufgabe zu, die bei der Röhrenerzeugung nötigen Hebearbeiten zu verrichten. Ein anderer, ebenfalls bei dieser Anlage befindlicher hydraulischer, freistehender Drehkran von 7½ t Tragkraft besorgt die Nebenarbeiten im Bereiche der Kernmacherei und hat dieser noch die fertigen Rohrkerne dem 15 t-Drehkran zwecks Einsetzen in die Rohrformen zuzubringen. In der Kernmacherei stehen nebst zwei Rohrkerndrehbänken und acht Trockenkammern mit Gasfeuerung noch zwei Lehmknetmaschinen im Betriebe; letztere besorgen die Aufbereitung der Kernmasse. Die Röhren gelangen nach dem Abgusse in eine eigens gebaute Kühlkammer, in welcher dieselben, um Materialspannungen zu vermeiden, auf Lufttemperatur abgekühlt werden. Die Leistungsfähigkeit dieser Gießerei beträgt je nach Größe der zu gießenden Rohre 35 bis 60 t in der Schicht.

c) **Gußstahlwerk.** Aus dieser Betriebsabteilung wäre infolge der Eigenartigkeit des Verfahrens und der durchweg modernen Konstruktion der inneren Einrichtung viel des Interessanten zu erwähnen. Im Rahmen dieser Abhandlung soll hier nur der neuesten Schöpfungen gedacht werden. Errichtet wurde in allerjüngster Zeit eine 4500 t-Schmiedepresse (Abbildung 4), welche in einem eigenen Gebäude, bestehend aus zwei Haupt- und zwei Nebenhallen, untergebracht ist. Die hierdurch überbaute Fläche beträgt 2400 qm. Die Schmiedepresse samt Nebenapparaten steht in den Haupthallen, in denen je ein elektrisch angetriebener 80 t-Laufkran zur Bedienung der Presse bestimmt ist, während drei Blockglühöfen mit Oberkessel versehen in den Nebenhallen untergebracht sind. Die Presse dient zum Ueberschmieden von Stahlblöcken bis zu einem Durchmesser von 1700 mm und einem Gewichte von 15 bis 60 t für Schiffs- und Maschinenwellen; ferner werden Geschützrohre bis zu 30½ cm Kaliber hohlgeschmiedet und Turbinenringe bis 3200 mm Durchmesser und 3000 mm Länge erzeugt. Die Hauptabmessungen der Presse sind: Entfernung der vier Säulen von je etwa 300 mm Durchmesser 4100 bezw. 1600 mm. Die Presse ist mit zwei, zu beiden Seiten der Kreuzkopfführung gelegenen Druckzylindern und zwei an den beiden Stirnseiten angeordneten Rückzugszylindern ausgestattet. Der Hub beträgt 2500 mm. Zum Verschieben der Schmiedestücke beim Pressen sowie zum Wechseln der Werkzeuge dienen unter der Hüttensohle angeordnete hydraulisch betätigte Verschubvorrich-

tungen. Der Dampftreibapparat, dessen Zylinderdurchmesser rund 2300 mm und dessen Hub 2500 mm beträgt, übt bei einem Dampfdruck von 9 Atm. rund 475 Atm. Wasserdruck aus. Ein voller Hub beim Dampftreibapparat kommt einem Hub von rund 180 mm bei der Presse gleich, in der Minute können bis zu 40 Hübe ausgeführt werden. Das Vorfüllen der Druckzylinder bei der Presse besorgt ein Luftakkumulator von rund 4 Atm. Spannung. Die schon oben erwähnten elektrisch angetriebenen Laufkrane zur Bedienung der Stirnmauer des Ofens befindlichen Kanalsystem bis zu 500 ° C. vorgewärmt und vereinigt sich mit dem Halbgas vor Eintritt in den Herdraum. Die Abgase, welche mit etwa 1000 ° C. den Herdraum verlassen, werden zur Beheizung des über dem Ofen angeordneten Dampfkessels benutzt. Die derart ausgenutzten Gase entweichen mit einer Temperatur von etwa 300 ° C. Die Schlackenförderung geschieht mittels elektrisch betätigter Schrägaufzüge mit automatisch kippbaren Fördergefäßen in Schlackenbunker, aus

Abbildung 3. Freistehende Formen in der neuen Röhrengießerei.

der Presse usw. sind mit einem Hilfshubwerk von 10 t Tragfähigkeit und einer Drehvorrichtung zum Schmieden von Wellen ausgestattet. Die Krane werden von unten betätigt.

Die Blockglühöfen haben eine Herdfläche von 2400 bezw. 2200 × 4000 mm bei einer lichten Höhe von 2200 mm. Die Feuerungen sind Halbgasfeuerungen. Die unter der Hüttensohle in einem Schlackenkanal angeordneten fahrbaren Roste werden mittels hydraulischer Zylinder betätigt. Die zur Vergasung der Stückkohle erforderliche Windmenge wird von zwei direkt mit Elektromotoren gekuppelten Hochdruckgebläsen von 80 bis 100 mm Wassersäulenpressung geliefert; in der Minute und für jeden Ofen sind 75 cbm Luft erforderlich. Die Sekundärluft, ebenfalls von den oben erwähnten Hochdruckgebläsen zugeführt, wird in einem unter dem Herd und welchen eine volle Waggonladung Schlacke jeweilig direkt in Wagen entleert wird.

Eine weitere Neueinrichtung im Gußstahlwerke Witkowitz betrifft die Anlage zum Zementieren und Härten von Geschossen nach dem Verfahren von K. Micoletzky und Jul. Spitzer (D. R. P. Nr. 109321 und 110331). Das genannte Verfahren gründet sich auf die Dissoziation von Kohlenwasserstoffen bei gegebenen Temperaturen zu Kohlenstoff, Wasser und Kohlensäure bezw. Kohlenoxyd und Aufnahme des ausgeschiedenen elementaren Kohlenstoffes in die glühende Metalloberfläche. Der so zementierte Gegenstand wird nun durch Wasser oder eine andere Härtungsflüssigkeit einem Härtungsprozeß unterworfen. Die hierbei verwendeten Kohlenwasserstoffe sind diejenigen des Leuchtgases, und es werden nach diesem Prin-

zipe in Witkowitz Panzerplatten in äußerst zweckdienlicher Weise zementiert und gehärtet. Die zu diesem sinnreichen Verfahren dienenden Apparate haben folgende Beschaffenheit (Abbild. 5): Das Gestell a des Zementierofens ist feuerfest ausgekleidet und bildet den Verbrennungsraum b. Der Deckelaufsatz c des Ofens trägt die Einspannvorrichtung d für den zu zementierenden Gegenstand f. Durch die im Ofenboden eingesetzte Rohrhülse g dringt der Brenner in den Verbrennungsraum. Dieser aus einer Hülse h und einem Kern i bestehend, bildet den Raum l, ein zweckmäßiges Mischungsverhältnis des Gases kann nun die Erhitzung genau geregelt und eingestellt werden, von deren richtiger Bemessung man sich durch die Schauöffnung p ständig überzeugen kann.

Die so zementierten Geschosse werden hierauf in nachstehend dargestellten Apparaten gehärtet (Abbild. 6). Bevor das zu härtende Geschoß in das mit Wasser oder einer andern Härtungsflüssigkeit gefüllte Becken a getaucht wird, führt man das bewegliche Rohr b in das zu härtende Geschoß ein. Sobald nun die Geschoßspitze im Becken a

Abbildung 4. 4500 t-Schmiedepresse in Witkowitz.

durch welchen das Verbrennungsgas nach der Düse k geleitet wird. Die Verbrennungsluft wird durch das Rohrstück m nach dem Raume l geführt. Dieser Raum l dient gewissermaßen als Mischkammer für Gas und Luft. Die Zündung erfolgt durch einen zurückziehbaren Zündbrenner o, die Schauöffnung p gestattet die Beobachtung des Gegenstandes während der Erhitzung. Der zu erhitzende Gegenstand wird nun in den Verbrennungsraum eingesetzt und die Entfernung des Brenners in entsprechender Weise festgelegt. Durch Verstellung des Kernes wird die Düse k derart eingestellt, daß die stärkeren Teile des Gegenstandes in die heißeste, die schwächer bemessenen in die weniger heiße Zone der Flamme zu liegen kommen. Durch Regulierung des Kernes und der Düse und durch den Flüssigkeitsspiegel berührt, öffnet man das Ventil c und läßt während des raschen Eintauchens des Geschosses in das Becken durch das Rohr b unter Druck befindliche Härteflüssigkeit in den Hohlraum des Geschosses eintreten. In dem Augenblicke, wo das Geschoß in das Becken a vollständig eingetaucht ist, wird das Absperrventil d des im Becken angeordneten Spritzrohres f geöffnet und das Geschoß somit auch von außen abgespült. Durch diesen Vorgang erreicht man eine gleichmäßige Härtung, indem durch die austretende Druckflüssigkeit eine intensive Flüssigkeitsbewegung erzielt wird, ohne daß einzelne Teile stärker umspült werden als die anderen. Eine Anzahl solcher Zementieröfen und Härtungsapparate sind im Gußstahlwerke in einem eigenen Raume angeordnet, und wird das

Härten von Geschossen der verschiedensten Qualität auf diese Weise ausschließlich durchgeführt.

d) Neues im Röhrenwalzwerk. In diesem Betriebe ist in den letzten Jahren eine rege Bautätigkeit entfaltet worden, welche teils eine Modernisierung der bestehenden Einrichtungen, teils eine Angliederung verwandter Fabrikationszweige zum Zwecke hat. In erstgenannter Hinsicht wurde ein Schweißofen zur Erzeugung großer überlappt geschweißter Röhren von 3" bis 14" l. W. mit Siemens-Regenerativfeuerung nach amerikanischem Musterwiefolgt eingerichtet. Ein ebenfalls mit Regenerativfeuerung ausgestatteter Glühofen dient zur Erhitzung der Blechstreifen, aus welchen die Röhren hergestellt werden. Der Ofen wird durch einen elektrisch betriebenen Laufkran und ebensolchen fahrbaren Einsatztisch bedient. An der andern Ofenseite ist eine elektrisch betriebene fahrbare Ziehbank angeordnet, welche die Bleche durch die Rundtrichter zieht und die Rohre vorrundet. Die vorgerundeten Rohre gelangen noch warm in den Schweißofen, welcher mit einer Einsatz- und Ausstoßmaschine ausgerüstet ist, und in den die Rohre von der Rückseite eingesetzt werden. Das Walzwerk steht an der Vorderseite des Ofens. Die schweißwarmen Rohre werden von der Ausstoßmaschine über einen Dorn in die Walzen gestoßen. Um einen wiederholten Durchgang durch den Ofen und die Walzen zu ermöglichen, ist durch eine hydraulisch betriebene Hebebrücke und einen Rollgang ein Zurückbewegen der Rohre zur Rückseite des Ofens und deren Wiedereinsetzen ermöglicht. Nach dem letzten Durchwalzen passieren die Rohre ein Vollend-Walzwerk und eine Richtwalze mit zueinander gekreuzt gelagerten Walzen, wodurch die Rohre vollkommen rund und gerade werden. Diese Einrichtung hat eine bedeutende Ersparnis an Brennstoff, an Arbeitskräften und eine Verringerung des Abbrandes für sich. Eine ganz ähnliche Einrichtung wurde auch zur Erzeugung stumpfgeschweißter Rohre getroffen.

Abbild. 5. Zementierapparat.

Die Fabrikation von nahtlosen Röhren beschränkte sich bis jetzt fast ausschließlich auf die Erzeugung von Lokomotivröhren nach dem System Ehrhard. Die Qualität der Rohre wird allgemein als hochwertig bezeichnet; da jedoch die Einrichtung nur für verhältnismäßig kleine Rohre ausreicht, so entschloß man sich, eine neue Anlage nach dem System Stiefel zu errichten, welche nahtlose Rohre bis zu 8" l. W. zu erzeugen gestattet. Diese neue Anlage soll im künftigen Jahre in Betrieb kommen.

Zur Erweiterung der Fabrikation wurde eine Schweißanlage für Wassergas errichtet. Die Gaserzeugung geschieht nach dem Delwik-Fleischerschen Verfahren.* In der Wassergasschweißerei werden Turbinenleitungen für die höchsten praktisch möglichen Gefälle sowie geschweißte Kesseldampfdome und Stutzen, Flammrohre usw. erzeugt. Die Abmessungen der hier erzeugten Hohlkörper reichen von 350 mm l. W. bis zu 4 m Durchmesser. Es können Rohre bis 12 m Länge auf einer hydraulischen Probierpresse untersucht werden. Die größte bisher erzeugte Länge betrug 38 m (Schiffsmasten der k. und k. Kriegsmarine). In letzter Zeit ist eine Fabrikation aufgenommen worden, welche eine große Verbreitung verspricht und in der Brautechnik eine Umwälzung hervorrufen dürfte. Es sind dies geschweißte Gär- und Lagergefäße, welche mit einer dauerhaften Isolierschicht überzogen werden und berufen sind, die Holzgefäße zu verdrängen.

Abbild. 6. Härtungsapparat.

Die Wassergasanlage ist mit zwei Gaserzeugern von zusammen 750 cbm stündlicher Leistung, einen Gasometer von 300 cbm Inhalt, zwei

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 33 S. 1181.

mechanischen Schweißmaschinen, einer Bördelmaschine und einer Probierpresse von 300000 kg Druck ausgestattet. Ein Glühofen, eine Biegemaschine für 6 m lange Blechtrommeln, eine Hobelmaschine und ein die ganze Anlage beherrschender elektrisch betätigter Laufkran von 6 m Spannweite vervollständigen die Einrichtung.

Während die Wassergasschweißerei die Möglichkeit bietet, die Abmessungen und Blechstärken der Hohlwaren nach oben zu erweitern, hat die neu errichtete elektrische Schweißanlage den Zweck, Hohlkörper von möglichst geringer Wandstärke zu erzeugen. Die elektrisch betriebene Faßfabrik besitzt zwei 100 P. S.-Motoren. Das Schweißen der Bleche geschieht teils nach dem Bernados-Verfahren, teils nach dem von Thomson. Die Hauptartikel sind eiserne geschweißte Fässer, hauptsächlich für Benzin, Petroleum und Spiritus, aber auch für alle anderen Transportzwecke. Mittels eines neu eingeführten Isolierverfahrens wird auch die Erzeugung von Bierfässern mit einem neutralen patentierten Ueberzug in Angriff genommen. Es soll noch erwähnt werden, daß die in den letzten Jahren errichteten Gebäude in modernster Weise mit Berücksichtigung aller hygienischen Anforderungen sehr licht und luftig ausgeführt wurden, und die Verwendung von Drahtglas für Wände und Oberlicht eine weitgehende Anwendung gefunden hat.

Das Eisenwerk Witkowitz ist in der günstigen Lage, Terrain zu besitzen, um sich ausbreiten zu können. Dies gilt allerdings für das alte Werk (Hochofen, Stahl- und Walzwerk) keineswegs. Wenn auch in dieser Abteilung die Ausnutzung des Raumes und die Verteilung der einzelnen Betriebsstätten als sehr zweckmäßig bezeichnet zu werden verdient, so hat sich doch gezeigt, daß man mit den bei dem Stahl- und Walzwerk sich steigernden Anforderungen in diesen Betrieben nicht mehr auskommen kann. Es liegt nun ein vollständig ausgearbeitetes Projekt vor, welches die Verlegung dieser Anlagen um rund 3 km von der bestehenden Hochofenanlage zum Gegenstande hat. Das so zu bauende neue Stahl- und Walzwerk wird nach den modernsten Gesichtspunkten errichtet und mit den vollkommensten Hilfsmitteln der Eisenhüttentechnik ausgestattet sein, so daß sein Entstehen das größte Interesse aller Fachleute für sich in Anspruch nehmen dürfte.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Temperöfen.

Von Zivilingenieur Gg. Rietkötter in Hagen i. W.

Das Tempern der Gußstücke ist stets zum größten Teil eine Erfahrungssache gewesen, und die Herstellung von gutem Temperguß hängt nicht wenig von der Geschicklichkeit und der Umsicht des die Temperöfen bedienenden Arbeiters ab. Vor allen Dingen muß dieser mit den verschiedenen Stadien des Feuerns eingehend vertraut sein. Zu Anfang wird der Ofen schwach angeheizt, die Gefäße werden eingesetzt und ersterer alsdann verschlossen. Darauf heizt man stärker, so daß die Glühglut in einigen Stunden eine Temperatur von etwa 800 bis 900° C. — helle Kirschröte — erreicht, die während der ganzen Glühdauer gleichmäßig beibehalten wird. Ist die Hitze zu hoch, so fangen die Gußstücke in den Töpfen an zu schmelzen und sintern mit der Tempermasse zusammen; ist sie zu niedrig, so findet ein nur unvollkommener Umwandlungsprozeß statt, der die Qualität beeinträchtigt. In den Ofenwandungen sind Schaulöcher angebracht, durch welche die Temperatur im Ofeninnern beobachtet werden kann. Man bedient sich, um den Ofen in der richtigen Temperatur zu halten, in neuerer Zeit auch wohl des Pyrometers.

Die Dauer des Glühprozesses ist einerseits abhängig von der Größe und Form der Gußstücke, anderseits von der Wirkung des Entkohlungsmittels und liegt gewöhnlich zwischen drei und neun Tagen; unter drei Tagen ist kein gutes Tempern zu erzielen. Gewöhnlich wird die Glühdauer durch Ausprobieren festgestellt. Man entnimmt zu diesem Zwecke beim ersten Tempern den Gefäßen von Zeit zu Zeit — nach drei, vier, fünf usw. Tagen — so lange Proben, bis man den richtigen Grad erreicht hat.

Die Tempertöpfe, in denen die Gußstücke mit der Tempermasse — Sauerstoff abgebende Körper, wie Hammerschlag, zerkleinerter Roteisen-, Spateisen-, Brauneisenstein usw. mit einer Korngröße bis maximal 4 mm — verpackt werden, sind meistens von rundem, selten von ovalem oder viereckigem Querschnitt, werden zu mehreren — je nach der Größe zwei bis drei — aufeinandergesetzt und mit gut schließenden Deckeln verschlossen. Die Fugen müssen mit feuerfestem Ton verschmiert werden. Die Gefäße selbst, deren Durchmesser zwischen 500 und 1000 mm schwanken, stellt man aus feuerfestem Guß her; sie halten je nach Behandlung bis zehn Temperprozesse aus. Oefen, bei denen die zum Aufnehmen der Gußstücke bestimmten Gefäße direkt aus Mauerwerk aufgeführt sind, sind selten und finden hauptsächlich bei der Herstellung von Grubenrädern Verwendung.

Die meisten Temperöfen sind für Steinkohlenfeuerung eingerichtet; Koksfeuer kommt ebenfalls zur Verwendung. Erst in neuerer Zeit

Abbildung 1. Temperofen.

ist man auch dazu übergegangen, die Gasfeuerung, welche im Hüttenbetriebe für die verschiedensten Arten von Oefen schon seit längerer Zeit verbreiteten Eingang gefunden hat, auch für Temperöfen zu benutzen, doch sind Oefen mit Gasfeuerung ihrer hohen Anlagekosten wegen erst in größeren Betrieben rentabel.

Was die Anlage der Temperöfen überhaupt anbelangt, so lassen sich in bezug auf ihre Ausführung drei verschiedene Gruppen unterscheiden, und zwar:

1. Oefen, die ganz über der Erde stehen,
2. Oefen, die halb in der Erde stehen,
3. Oefen, die ganz in der Erde stehen.

Die nach 1 und 3 ausgeführten Oefen sind gewöhnlich so konstruiert, daß die Decke derselben abnehmbar ist, bezw. daß das Ausheben und Einsetzen der Tempertöpfe mittels Kran geschehen kann, während die Oefen unter 2 meistens eine feste Decke haben und durch eine verschließbare Seitenöffnung beschickt werden können. In kleineren und mittleren Tempergießereien, in denen kein Laufkran zur Verfügung steht, ist diese letztere Gruppe am verbreitetsten.

Abbildung 1 zeigt einen über der Erde stehenden Ofen mit abnehmbarem Deckengewölbe, wie er von der Firma Gebr. Hannemann & Co. in Düren ausgeführt wird. Es ist ein kleiner Ofen mit einer Topfreihe und zwei Topfsäulen von je drei aufeinanderstehenden Töpfen. Gefeuert wird auf zwei gewöhnlichen Planrosten, die sich zu beiden Seiten der Töpfe befinden. Der Abzug der Verbrennungsgase zieht sich in der Längsrichtung unter der Topfreihe hin und kann durch Schieber reguliert werden. Mit dem Ofeninnern steht derselbe durch schlitzförmige Oeffnungen in Verbindung.

Oefen mit einer Topfreihe dieser Konstruktion haben den Nachteil, daß die Rauchgase versucht sind, anstatt nach oben zu steigen und sich gleichmäßig im Ofeninnern zu verteilen, direkt am Boden der Töpfe durch die Abzugschlitze zu ziehen. Dadurch werden die dem Deckengewölbe zunächst befindlichen Tempertöpfe weniger von den Rauchgasen umspült als die unteren, und die Temperung wird ungleichmäßig.

Zweckmäßiger ist die Konstruktion des Ofens nach Abbildung 2, welche von genannter Firma ebenfalls ausgeführt wird. Es ist dieses ein Ofen der am meisten verbreiteten Gruppe 2, nämlich halb in der Erde stehend und mit fester Decke. Statt einer Reihe kommen hier zwei Reihen von Töpfen zur Aufstellung. Beim Einsetzen ist besonders darauf zu achten, daß in jeder Reihe die Töpfe fest aneinandergesetzt werden, so daß die Rauchgase nicht zwischen ihnen hindurchstreichen können, sondern gezwungen sind, ihren Weg an den Topfsäulen entlang bis zum Deckengewölbe und von da über die oberen Töpfe hinweg zwischen den beiden Topfreihen wieder nach unten und durch die Schlitze zum Abzugskanal zu nehmen. Dadurch wird auch in den oberen Töpfen dieselbe gleichmäßige Temperatur erzielt wie in den unteren. Auch bei den Oefen mit einer Topfreihe nach Abbildung 1 läßt sich dieses Prinzip durchführen. Man bringt dann aber nur eine der beiden Feuerungen an, stellt die Töpfe ebenfalls

Abbildung 2. Temperofen.

dicht zusammen und leitet die alsdann an ihnen aufsteigenden Gase an der andern Seite wieder hinunter und durch Schlitzöffnungen in den Fuchs, der sich an Stelle der zweiten Feuerung befindet. Die Eingangsöffnung befindet sich gegenüber der Feuerungstür und wird nach jeder Charge vermauert. Man baut die Oefen auch mit Dreh- oder Schiebetüren, welche dann mit feuerfestem Material ausgemauert werden. Es ist hier aber darauf zu achten, daß die gewöhnlich aus Gußeisen hergestellten Türrahmen genügend mit Löchern versehen sind bezw. daß die Eisenmassen richtig verteilt sind, da sonst infolge der vorhandenen Spannungen und der im Ofen herrschenden Hitze die Türen reißen. Ebenso ist auf die Verankerung der Oefen genügend Sorgfalt zu verwenden.

Wie schon oben erwähnt, werden neuerdings in Großbetrieben auch Temperöfen mit Gasfeuerung benutzt, und zwar kommt hier hauptsächlich Generatorgas zur Verwendung. Man hat den Vorteil, daß man von einer gemeinsamen Zentrale aus mehrere Oefen mit Brennstoff versehen kann. Die Oefen werden gewöhnlich in Gruppen von je zwei nebeneinander in einer Ofenhalle mit abnehmbarer Decke und ganz in der Erde stehend ausgeführt. Das Abnehmen der Deckel sowie das Ein- und Ausheben der Töpfe geschieht durch einen Laufkran, der die ganze Ofenhalle bestreicht. In Abbildung 3 ist ein solcher sogenannter Doppeltemperofen mit Gasfeuerung, wie ihn die Firma Poetter & Co. in Dortmund ausführt, dargestellt. Der Ofen besteht aus zwei Kammern und den dazu gehörigen Rekuperatoren. Jede Kammer faßt gewöhnlich neun Töpfe (drei Reihen zu je drei Töpfen) von den gebräuchlichsten Abmessungen; jedoch werden auch vereinzelt Oefen mit mehr oder weniger Töpfen ausgeführt.

Die Konstruktion dieser Oefen ist folgende: Die Heizgase werden von einer gemeinschaftlichen Generatoranlage durch Kanäle den einzelnen Oefen zugeführt und treten durch die vor jedem Ofen liegenden Regulier- bezw. Abschlußventile A in die Brenner der Oefen ein, während die Verbrennungsluft bei B durch den Schornsteinzug angesaugt wird, sich in dem Rekuperator erwärmt und bei C oberhalb des Brenners mit den Heizgasen in dünnen Schichten vermischt, wodurch eine vollständige Verbrennung erzielt wird. Der Brenner selbst wird aus besonderen Fassonsteinen gebildet, durch welche Gas und Luft in dünnen Schichten, im richtigen Verhältnis verteilt, nebeneinander hochsteigen. Die Verbrennungsprodukte durchstreichen den Ofenraum von oben in seiner ganzen Breite, umspielen die Töpfe gleichmäßig und treten durch verschiedene, für sich regulierbare Oeffnungen in der Herdsohle der Kammer aus, vereinigen sich darunter im Rekuperator, durchstreichen diesen und gelangen durch den mittels Schieber regulierbaren Abzugskanal D zum Schornstein. Der Rekuperator zur Vorwärmung der Verbrennungsluft befindet sich unmittelbar unter dem Ofenraum und besteht aus einem System von Kanälen, welche in geeigneter Weise derart angeordnet sind, daß die überschüssige Wärme der abziehenden Rauchgase möglichst vollkommen aufgenommen und an die im Gegenstrom den Rekuperator durchziehende Verbrennungsluft abgegeben wird, also die letztere auf die höchst erreichbare Temperatur gebracht wird. Durch

D D A B C A

Abbildung 3.
Temperofen mit Gasfeuerung.

diese Anordnung wird nicht allein der Ofenraum und die Ofensohle gleichmäßig erhitzt, sondern die Verbrennungsprodukte werden auch möglichst rationell ausgenutzt und es wird ein sparsamer Betrieb gewährleistet. Bezüglich der zur Verwendung kommenden Generatoren sei auf die der genannten Firma patentierte Konstruktion verwiesen.*

* Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 20 Seite 702 u. f.

Die Vorzüge der Ofenanlagen mit Gasfeuerung bestehen außer dem reinlichen Betrieb und der vorteilhaften Ausnutzung der Kohle auch in der guten Regulierbarkeit der Temperaturen, während der Dauer der Temper- und Abkühlungsperiode. Da man außerdem bei der Gasfeuerung mit einem bedeutend geringeren Luftüberschuß arbeiten kann, als bei der direkten Feuerung, so werden auch die Töpfe vor einer größeren Oxydation geschützt und ihre Haltbarkeit wird dadurch verlängert.

Das Eisenhüttenwesen im Altertum.

Von Dr. Ing. F. Freise in Frankfurt a. M.

(Fortsetzung von Seite 1621.)

III. Gebläse und Nebeneinrichtungen.

Einer der bedeutendsten Fortschritte in der Eisenhüttentechnik war es, als man lernte, sich von der Kraft des natürlichen Windes zur Unterhaltung der Schmelzung unabhängig zu machen und mit dem künstlichen Luftstrome aus Gebläsen zu arbeiten. Wohl kaum kann man, wie dies die Alten taten, diese Erfindung einem Einzigen zuschreiben; vielmehr haben verschiedene Volksstämme, die ohne gegenseitige Berührung nebeneinander lebten, sie getrennt und selbständig gemacht, und zwar um so eher, je ausgereifter die Technik war und je mehr man bestrebt sein mußte, sich von den durch den natürlichen Wind gegebenen Hemmungen des Betriebes in der Wahl des Ortes, der Zeit des Ofenganges usw. freizumachen.

Man kann bei dem antiken Eisenhüttenbetrieb Balgen-, Kasten- und Zylindergebläse unterscheiden, und es scheint, daß das System derselben, von denen uns nur in den seltensten Fällen eine Spur erhalten geblieben ist, da nur die Düsen aus Metall oder Ton, alles andere aber aus leicht vergänglichem Material hergestellt war, im wesentlichen allenthalben dasselbe gewesen ist, soweit es aus bildlichen oder schriftlichen Darstellungen erkannt oder aus neueren Beobachtungen an Zentren altbodenständiger Eisenindustrie ergänzt werden kann.

Die älteste Kunde von Balgengebläsen nehmen wir aus den Grabüberresten des ägyptischen Theben, in denen uns eine interessante Darstellung eines Rennfeuerbetriebes aus der Zeit des dritten Thoutmes (um 1600 v. Chr.) erhalten ist, die wir in Abbildung 14 nach Wilkinson* wiedergeben. Zu einem Rennfeuer gehören zwei von je einem Mann bediente, ihrerseits wieder aus zwei Balgen bestehende, am Boden der Hütte in je einem Rahmen festgespannte Ledersackgebläse. Abwechselnd wird der eine und der andere der Säcke mittels eines Riemens von Hand auseinandergezogen, so daß die Luft von außen durch ein einfaches, mit Innenklappe versehenes Ventil eindringen kann, und dann wird der Sack mit dem Fuße zusammengepreßt, um nun die gepreßte Luft durch eine Rohrleitung mit Tondüse in den Herd entweichen zu lassen. Ganz entsprechende Balgengebläse benutzt heute noch der bengalische Schmied, dessen Geschicklichkeit in der Eisendarstellung geradezu erstaunlich ist, obwohl seine Werkzeuge und seine Hütte in mehr als einem Punkte primitiv sind. Zwei 18 Zoll weite und 8 Zoll hohe Holzblöcke sind wie Schüsseln ausgehöhlt; über jede Pfanne ist dann ein Ziegenfell locker gespannt, welches in der Mitte ein kleines Loch hat. An der Haut ist mitten eine Schnur befestigt, deren anderes Ende an einem federnden, in den Boden eingegrabenen Stock hängt. Zwei solcher Pfannen stehen nebeneinander und bilden zusammen das Gebläse; von jeder Pfanne führt ein Bambusrohr zur Esse. Soll der Blasebalg in Tätigkeit treten, so tritt der Hüttengehilfe auf die Pfannen und zwar so, daß er mit den Fersen die Löcher in den beiden Häuten deckt und verschließt. Abwechselnd hebt er nun ein Bein ums andere auf, wodurch die freigegebene Haut durch die

Abbildung 14.

* Wilkinson: „A popular account of the ancient Egyptians“, London 1854, II. 316.

Federkraft der Stange hochgehoben wird und die Luft in das nun vergrößerte Gebläseinnere eintreten kann. Beim Niedertreten verschließt er mit der Ferse die Oeffnung, drückt mit seinem Körpergewicht die Haut nieder und preßt die Luft durch das Bambusrohr zur Esse. Der Mann dient auf diese Weise zugleich als Motor und als Ventil, das Gebläse aber liefert so einen ununterbrochenen Luftstrom von etwas mehr als Atmosphärendruck.

Auch den Griechen waren Balgengebläse, φῦσαι, wohlbekannt; sie kommen schon in den homerischen Gesängen vor, Vergil kennt sie, und Plautus sagt von den Scythen: „Sie haben Ochsenbalgen, wenn sie die Steine schmelzen, aus denen das Eisen entsteht.“ Strabo schreibt die Erfindung dem scythischen Philosophen Anacharsis zu, demselben, der, zur Zeit Solons lebend, die Töpferscheibe und den Anker mit zwei Spitzen erfunden haben soll. (Letztere kommt aber lange vor Solon und Anacharsis schon bei Homer: Jlias 18, 606 vor, so daß Anacharsis hiermit hinsichtlich seines Autoranspruches schlecht wegkommt, und so wird man auch die Erfindung eines hüttenmännischen Apparates wie des Gebläses füglich eher einem Anderen zuschreiben dürfen.) Ausonius spricht in seinem Moselliede von Blasbalgen mit Holzboden und Deckel, deren Ventile mit Schafwolle gelidert sind.

Abbildung 15.

Kastengebläse sind seit uralter Zeit beim Eisenhüttenwesen der Japaner in Gebrauch gewesen.* Der Kasten des doppeltwirkenden Gebläses (Abbild. 15) steht in ein wenig geneigter Stellung hinter der Brandmauer des Ofens. In parallelepipedischer Gestalt, durch Leisten rundum verstärkt, hat er etwa $^1/_5$ cbm Inhalt und besitzt einen Kolben, der ebenso wie die 2 Saug- und 2 Druckventile mit Dachsfell gedichtet ist. Die Kolbenstange ist einseitig angebracht und mit einer Handhabe versehen, an der der Kuli den Kolben zu sich heranzieht, um ihn dann mit dem Fuße von sich zu stoßen. Die Saugventilklappen $S S_1$ sind in die Stirnwand des Kastens eingehängt, die Druckventile $d d_1$ aber unten an den Enden der einen Seitenwand. Die ausgestoßene Luft strömt in den kleinen angebauten Kasten r, von dessen Mitte aus die Düse zum Ofen geht. In einer Minute werden 30 Spiele gemacht, von denen jedes etwa $^1/_{10}$ cbm Luft von Atmosphärendruck gibt.

* Vergl. Ledebur a. a. O. S. 847.

Typische Zylindergebläse findet man bei den seit Jahrhunderten mit der Eisenerzeugung vertrauten malayischen Völkern von Neuguinea bis nach Madagaskar. Auf Sumatra bestanden die alten Gebläse, die heute unter der europäischen Einfuhr von Eisen im Verschwinden sind, nach Marsden* aus zwei neben dem Feuer aufgestellten 1,5 m hohen und 10 cm im Lichten weiten Bambusrohren, die oben offen und unten zugeklebt waren. Etwa 3 bis 5 cm über dem Boden ist in jeden Bambus ein dünnes Rohr als Windleitung eingesteckt. Um einen Luftstrom zu erzeugen, werden dicke Bündel von Federn oder anderen weichen Körpern in den Rohren auf und nieder gestoßen, so daß ein einigermaßen kontinuierlicher Luftstrom entsteht. Nur in kleinen unwesentlichen Einzelheiten weichen hiervon die Gebläse der Dajaks auf Borneo ab, die gleichfalls seit Jahrhunderten mit dem Eisenhüttenwesen vertraut sind. Ausgehöhlter Baumstämme bedienen sich die Eingeborenen von Madagaskar zum Eisenschmelzen als Gebläse; auch bei ihnen ist diese Technik uralt; da man nur selten tiefer als $^1/_2$ m zu graben braucht, um auf Eisenstein zu stoßen, ist dies ohne weiteres erklärlich, und das Ambohiviangavogebirge heißt geradezu das „Eisengebirge“.

Der Formen aus Ton, die den Zweck hatten, als Ende der Gebläsewindleitung in die Verbrennungszone des Ofens hineinzuragen, ist einmal schon oben gedacht worden; sie sind in den allermeisten Fällen zylindrisch, nur ausnahmsweise konisch und ursprünglich entweder nur lufttrocken oder gebrannt zur Anwendung gekommen. Meist haben sie 1 cm Wandstärke, ebensoviel oder bis $2^1/_2$ cm gehenden Durchmesser und bis 10 cm Länge. Metallformen sind aus dem Altertum mit Sicherheit nicht festgestellt. Dagegen ist einer Einrichtung hier zu gedenken, die in nuce das Prinzip moderner Winderhitzung verkörpert.** Sie stammt aus Südpalästina, dem Gebiete der aus der Bibel als sehr gewerbfleißig und hüttenkundig bekannten Philister. Genauere Nachforschungen in dem Gebiete derselben haben die Reste von acht Eisenhütten ergeben und u. a. auch die Reste eines Ofens, der die Außenluft in Kanälen vor dem Eintritt in die Düsen zu wärmen gestattete. Nach den näheren Fundumständen stammen die Ueberbleibsel aus der Zeit zwischen 1500 und 900 vor unserer Zeitrechnung.

IV. Die Prozesse der Eisendarstellung.

Die vorstehende Beschreibung einiger Typen von Schmelzstätten und deren Zubehör haben gezeigt, daß in fast allen Fällen nach dem gleichen Prinzip gearbeitet wurde, indem man die

* Beschr. v. Sumatra, 1785, S. 190.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 2 S. 119. *Die Redaktion.*

Erze im Kontakt mit dem Brennmaterial, während dieses verbrannte, reduzierte, die Schlacken schmolz und das Eisen als Luppe im Herd sammelte. Es fand nur insofern ein Unterschied statt, daß man entweder in Herden oder in Oefen, entweder mit natürlichem Winde oder unter Mitwirkung von Gebläsen arbeitete. Indes haben die Chinesen von diesem bei allen sonst eisenhüttenmännisch tätigen Völkern geübten Verfahren der Direktdarstellung schmiedbaren Eisens aus den Erzen eine Ausnahme gemacht, indem sie aus den Erzen zuerst flüssiges Roheisen (Gußeisen erster Schmelzung) herstellten und dieses dann durch Frischen zur Herstellung schmiedbarer Gegenstände geeignet machten.

In Europa hat man, wie weiter unten zu zeigen sein wird, zwar auch Gußeisen gekannt, doch mag dieses Erzeugnis in den meisten Fällen nicht gern gesehen worden sein, weshalb die Regel war, den Ofengang so zu führen, daß man nur teigiges Eisen bekam, welches man behufs Reinigung von den eingeschlossenen Schlackenteilchen einer energischen und mehrmaligen Durcharbeitung unter dem Hammer unterwarf.

Die Vorbereitung der Eisenerze für den Schmelzprozeß bestand in allen Fällen in der Zerkleinerung derselben auf Ei- bis Faustgröße; in einigen Fällen hat man sie einer Röstung unterworfen. Schon oben wiesen wir auf einen mit Röstgrube versehenen Hüttenplatz vom Hüttenberg in Kärnten hin; auch am Oberrhein hat man Spuren von solchen gefunden, in größerem Umfange aber auf Elba, wo Simonin* noch erhaltene Rösthaufen bei Schlackenhalden fand. In Japan hat man sich von jeher einer rohen Art von Röstöfen bedient, die aus Bruchsteinen und Lehm im Kreisquerschnitt von 4 bis 6 Fuß Durchmesser oder im Rechteck von 5 bis 6 Fuß Breite und 60 bis 80 Fuß Länge mit 4 Fuß hohen Mauern und Oeffnungen an einer Seite aufgebaut waren. Die Erze wurden ohne weiteres auf ein Holzbett gestürzt.

Von einer etwaigen Gattierung der Beschickung ist nur in Ausnahmefällen etwas bekannt geworden. So weiß man, daß die Etrusker und nachmals auch die Römer die kalkig-tonigen Erze von Elba mit den strengflüssigen von Monte Valerio bei Populonia gemengt haben, um ein leichteres Schmelzen zu ermöglichen. Daß man Flußmittel anwandte, ist von mehreren Funden aus dem Altertum bewiesen und aus neueren Beobachtungen an alten Eisenhüttengebieten ergänzt worden. So benutzen die afrikanischen Mandingos noch heute die Asche von Maisstengeln als Flußmittel; bei Eisenberg, dem einst berühmten Römerorte Rufinia an der Eisa in der Bayr. Pfalz, hat man** in einem Eisenofen eine zum Anzünden fertige Beschickung gefunden, bestehend aus einer Schicht Eisenerze, einer Decke und einer Unterlage von Kohlen und einer Schicht von faustgroßen Kalksteinstücken. Daß diese Mitbenutzung von Flußmitteln nicht jüngeren Datums ist und somit einer Zeit angehört, wo man, vielleicht schon aus Sparsamkeitsrücksichten, daran ging, ärmere Erze zu Hilfe zu ziehen, erhellt aus dem Umstande, daß sie auch den alten Aegyptern bereits geläufig war. Unter dem heute in New York aufgestellten ägyptischen Obelisken fand sich nämlich* ein Stückchen stahlartiges Eisen, in dem die Analyse eine größere Menge von Kalzium als das Anzeichen eines ehemaligen kalkigen Flußmittels nachzuweisen vermochte.

Im folgenden sollen einige charakteristische antike Eisenhüttenprozesse etwas genauer zur Darstellung gebracht werden; wir wenden uns dazu an erster Stelle nach einem der ältesten Mittelpunkte dieses Gewerbes, nach dem über einen großen Schatz von Eisenerzen prächtigster Qualität verfügenden Indien, dessen Eisen den Wettbewerb mit dem aus Europa eingeführten erfolgreich aufnehmen kann. Ueber den in Nordwestbengalen in den Provinzen Singhbhum und Dholbhum altbodenständigen Prozeß berichten wir nach Stöhr** folgendermaßen:

Anfangs füllt man den kleinen Ofen, bis er gehörig angewärmt ist, nur mit Holzkohlen. Ist alles gehörig trocken, so wird die Brust geschlossen, die Düse eingelegt, und dann beginnt man mit dem Aufgeben der reinen Magneteisenerze, die man gröblich zerkleinert hat, zugleich das Gebläse in Gang setzend. Das Verhältnis von Kohle zu Erz ist etwa 10 : 1. Nach einiger Zeit fließt aus den vom Schmelzer sorgsam offen gehaltenen Seitenöffnungen eine schwarze Schlacke aus, die leichtflüssig und sehr eisenreich ist. In 6 bis 8 Stunden ist die Kampagne beendet und man hat etwa 110 bis 112 Pfund Erz aufgegeben, wobei man gegen Ende die Erzzufuhr verminderte und schließlich ganz einstellte. Ist alles niedergegangen, so bricht man nach Abstellung des Windes die Ofenbrust auf und nimmt den unten angesammelten Klumpen heraus. Indem man diese stark mit Schlacke durchsetzte Luppe zerteilt und wiederholt unter dem Hammer ausschmiedet, bekommt man zuletzt insgesamt 20 bis 22 Pfund eines vorzüglichen Eisens. Zu einem Ofen gehören zwei Mann, der Schmied und der Balgtreter. Aus 110 Pfund Erz von im Durchschnitt 69,2 % Eisenoxyd und 29,5 % Eisenoxydul müßten wenigstens 74 Pfund Eisen fallen; da nun aber nur 22 Pfund entfallen, so gehen 70 % verloren. Da die Luppe nur 33 bis 36 Pfund ausmacht, geht der größte

* Vergl. „Annales des Mines" 1858, XIV, 557 ff.

** Vergl. „Korr.-Blatt der Westdeutschen Zeitschrift", Nov. 1888.

* „Iron" 1880, 26, III, S. 227.

** „Glückauf" 1877, 11. Juli, Nr. 40.

Teil dieses Verlustes, nämlich 48 %, in die Schlacke. Geeignete Zuschläge würden hier wesentlich bessere Ergebnisse zeitigen lassen.

Aehnlich wird der Eisenhüttenprozeß auch an manchen anderen uralten Betrieben geführt, so bei den Turkmenen in den Tälern des Karmes und Bamir Dagh, bei Tepideressi und am Jünik Tepessi, ferner am Karadagh bei Täbris in Persien, bei den Bongo und Djur, den Ganguellas und Osaka in Afrika und an anderen Orten.

Bei den Turkmenen bringt man nach den Reiseberichten Russeggers alle 30 Stunden eine Luppe von 30 Oka = 68 Pfund aus. Das auf Frischherden umgearbeitete äußerst gute Eisen kommt für 80 Piaster f. d. Zentner auf den Markt. Bei den Eisenhüttenleuten am Karadagh bei Täbris erzielt man in 3 bis $3^1/_2$ Stunden eine Luppe von etwa 30 Pfund, die mit schweren Hämmern von Hand weiterverarbeitet wird. Der Verbrauch stellt sich f. d. Charge auf 60 Pfund Eisenstein und 80 bis 90 Pfund Holzkohlen. In einem Tage macht man 3 bis 4 Chargen. Der Masseverlust beträgt also auch hier rund 50 %.

Am Hüttenberger Erzberge haben Professor **Graf Wurmbrand** und Bergverwalter **Spieß** seinerzeit versucht, in Herden, wie sie Abbild. 2 S. 1618 zeigt, mit Holzkohlen und Handgebläsen den alten Hüttenprozeß nachzuahmen; sie erhielten in 26 Stunden bei 20prozentigem Ausbringen eine 6 kg schwere Luppe, die sich sofort ganz vorzüglich ausschmieden und verstählen ließ.* 1 Zentner von dem so gewonnenen Eisen würde heute etwa 300 ℳ kosten. Auch am Hüttenberge wiesen die Schlacken noch 40 bis 50 % Eisen auf. Bessere Ergebnisse scheint man auf Elba bezw. in Mittelitalien bei Populonia erzielt zu haben; die daselbst von Simonin gefundenen und untersuchten Schlacken enthielten bei 50 % SiO_2 nur 40 % FeO und 8 bis 10 % $CaO + Al_2O_3$, zeigten also eine verhältnismäßig günstigere Zusammensetzung.

Diesen im großen und ganzen einander gleichen Eisenhüttenprozessen des westasiatischen und europäischen Kulturkreises des Altertums, das Eisen unmittelbar aus den Erzen darzustellen, steht nun die **mittelbare Eisenerzeugung** aus Roheisen bei den Chinesen gegenüber, die namentlich durch v. Richthofen bekannt gemacht worden ist,** an Ort und Stelle aber in derselben Weise wie heute bereits seit mehreren Jahrtausenden geübt wird. v. Richthofen fand in der Provinz Shansi zu Tai-yang-chin, nordwestlich von Tse-chan-fu, und in Kau-ping-hien Eisenhütten mit offenen Herden von 8 Fuß Länge, 5 Fuß Breite und mit ansteigender Sohle sowie 4 Fuß hohen Mauern an den Seiten. In diesen Herd wurden auf ein Bett von Anthrazitkohle, die in China im übrigen auch seit Jahrhunderten bekannt und in großem Umfange in Gebrauch ist, 150 Schmelztiegel in einer Schicht oder 300 in zwei Schichten übereinander eingesetzt und die Zwischenräume ebenfalls mit Kohle ausgefüllt. Die aus feuerfestem Ton hergestellten Tiegel sind 15 Zoll hoch und oben 6 Zoll weit; sie sind besetzt mit einem Gemenge aus feinzerkleinertem Anthrazit und ebenso bearbeitetem Erze. Das Brennmaterial wird mit Gebläsen in hellen Brand versetzt und bleibt, auch ohne weitere Mitwirkung des Gebläses, etwa zwei Tage in Glut, um niederzubrennen.

Dann hat sich in jedem Tiegel ein Roheisenkönig gebildet: graues Roheisen, wenn man den Tiegelinhalt langsam abkühlen läßt; weißes, wenn man den noch nicht erstarrten Tiegelinhalt auf die Hüttensohle ausgießt.

In der Provinz Sz'chwan benutzt man keine Tiegel zur Roheisendarstellung, sondern 20 bis 30 Fuß hohe Oefen, in denen im Tag 2,4 t Roheisen erzeugt werden.

Aus dem so erhaltenen Roheisen stellt man nun Schmiedeisen nach Angabe einer aus dem Jahre 1609 stammenden japanischen Encyklopädie, namens Thien-kong-khai-we folgendermaßen dar: „Man gräbt in die Erde einen »Napf« von mehreren Fuß Durchmesser und $^1/_{10}$ Fuß Tiefe ein und baut um ihn herum eine 1 bis 2 Fuß hohe Mauer aus Lehmsteinen. Nun läßt man daß Gußeisen hineinlaufen, und mehrere an der Mauer stehende Männer rühren es mit Stangen von Pfirsichbaumholz um. Das Gußeisen wird nach und nach »trocken« wie der Schlamm stehender Gewässer. Auf ein gegebenes Zeichen eines Mannes rühren die anderen für eine kurze Zeit mit aller Heftigkeit (d. h. man macht eine Luppe), und wenn die Masse sich entzündet (d. h. sich Oxydationsflammen zeigen), so ist das Eisen hammergar. Wenn die Luppe kalt ist, zerschlägt man sie in vierkantige Stücke, andere nehmen sie fort, hämmern und bearbeiten sie und stellen daraus Stäbe her, die man verkauft." *

Einen ähnlichen Arbeitsvorgang, verbunden mit der Herstellung von Gußeisen, kennen die Japaner** seit undenklichen Zeiten. Wir erfahren über diesen Prozeß, zu dem man den massenhaft als Sand oder auch als kompakte Massen vorkommenden Magnetitsand anwendet, nach Andrée,*** das Folgende: Man stellt eine Grube von 3,5 bis 4,5 m Weite und 3 m Tiefe her und füllt diese lagenweise mit Holzkohlenstaub und feuerfestem Ton aus, den man durch Brennen härtet, um so den Unterbau zu gewinnen, auf dem man den eigentlichen Ofen, der

* „Korr.-Bl. d. Dtsch. Gesch. f. Anthrop." 1877. S. 150.

** „Reports" III und VII, Shanghai 1870 u. 1872.

* Ed. Biot im „Journal asiatique", August 1835.

** Vergl. Ledebur: a. a. O. S. 845. *Die Redaktion.*

*** „Die Metalle bei den Naturvölkern" S. 113.

† „Chine moderne", Paris 1853, 126.

unten 2,75 m breit und 1,5 m lang sowie 1 m hoch ist, aufbaut. Den kegelförmigen Hohlraum des Ofens füllt man mit Holzkohlen aus, setzt dann das Gebläse an und läßt die Kohlen niederbrennen. Nach etwa 12 Stunden füllt man eine gleiche Menge Magneteisenstein mit Kohlen nach und setzt das Schmelzen 60 Stunden lang fort, um dann bei Ende der Kampagne etwa 46 % Gußeisen abzulassen. Die ganze Manipulation vom Ofenbau bis zum Wegbringen des Produktes nimmt acht Tage Zeit in Anspruch.

Wir haben also durch vorstehende Berichte den Beweis einer Gußeisendarstellung im größeren Umfange, die ohne Zweifel seit Jahrhunderten an den angeführten Orten in derselben Weise ausgeübt worden ist, da gerade China und Japan sich bis in die neueste Zeit, wie bekannt äußerst konservativ, jeder auch noch so geringfügigen Verbesserung in einem Zweige der Technik gegenüber ablehnend, verhalten haben.

In welchem Maße in China Gußeisen verarbeitet wird, geht aus der von Pauthier und Bazin* gegebenen Nachricht hervor, wonach der General Lan unter dem Kaiser Hiao-Ming-ti in den Jahren 58 bis 76 n. Chr. im Distrikte King-tung in der Provinz Yün-nan im südlichen China eine eiserne Kettenbrücke gebaut habe, die einen 1000 jin (chin. Fuß) tiefen Abgrund überspannte und deren Ketten über Säulen aus Gußeisen liefen, die an den Enden im Felsen verankert waren.

(Schluß folgt.)

* „Chine moderne" Paris 1853, 126.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber Druckfestigkeit von Schamottesteinen.

Die beiden in den Nummern 15 und 40 von „Stahl und Eisen"* veröffentlichten Aufsätze über Druckfestigkeit von Schamotten veranlassen mich zu folgenden Ausführungen:

Das Laboratorium der „Tonindustrie-Zeitung" in Berlin hat vorläufig aus sechs verschiedenen Rohmaterialmischungen, deren Zusammensetzung angegeben wird, nach vier verschiedenen Arten des Verformens Schamottesteine hergestellt, diese in der üblichen Brenntemperatur zwischen Segerkegel 10 und 12 gebrannt, und nach jedem Brande die Druckfestigkeit der einzelnen Steinqualitäten festgestellt. In Nr. 15 von „Stahl und Eisen" wird darüber berichtet.

Für den Eisenhüttenmann haben von diesen Steinen nur die „feucht geformten und nachgepreßten" sowie die „naß mit der Hand gestrichenen" Steine größeres Interesse. Die trocken auf der Spindelpresse gepreßten und die aus Brei in Gipsform gegossenen Steine finden im Eisenhüttenfach nur eine beschränkte Anwendung, hauptsächlich als Stopfenstangenrohre und Stopfen, bei denen die Druckfestigkeit keine sehr große Rolle spielt, und sie können deshalb hier unberücksichtigt bleiben. Die größte Anforderung an die Druckfestigkeit seiner Steine muß der Hochofenmann für seine Hochöfen und Winderhitzer stellen. Hierfür kommen, wenigstens soweit die Steine hohen Druck auszuhalten haben, reine Schamottequalitäten in Frage, und da die hier angewendeten Steine ein größeres Format und besondere Formen haben müssen, ist der Fabrikant darauf beschränkt, sie naß mit Handstrich herzustellen; nachgepreßt werden im allgemeinen nur Steine in normalen Formaten. Zum großen Teile werden diese Steine aus rheinischen und Pfälzer Rohmaterialien, zum Teil mit Zusätzen von Schieferschamotte und Kaolin angefertigt; da mir die Eigenschaften der west- und mitteldeutschen Rohmaterialien aus eigener Praxis mehr bekannt sind als die der ostdeutschen, sei mir gestattet, mich in dem Nachfolgenden auf diese zu beschränken.

Wie erwähnt, kommen für diese Zwecke des Hochofenbetriebes nur die naß mit der Hand gestrichenen oder die naß aus der Presse gezogenen und mit der Hand nachgearbeiteten Steine in Frage, zu denen auch die aus der Presse gezogenen Rohrbesatzsteine für Winderhitzer gerechnet werden können. Hierfür sind aus der angeführten Tabelle auf Seite 521 vom 1. April die beiden Qualitäten Masse 63 aus 3 Rakonitzer Schiefer + 2 Westerwälder Ton und Masse 96 aus 3 Westerwälder Schamotte + 2 Westerwälder Ton zu berücksichtigen. Der Name „Westerwälder" Schamotte bezw. Ton ist übrigens ein Sammelname, unter dem die verschiedensten Qualitäten auf den Markt kommen. Die erstere Masse zeigt nach dem ersten Brande eine Druckfestigkeit von 47,8 kg/qcm, welche nach einem kleinen Ansteigen nach dem dritten Brande auf 56, nach dem vierten 54,7 kg/qcm beträgt, während die Druckfestigkeit der zweiten Masse in den einzelnen Bränden von 63,1 — 61,9 — 65,7 auf 84,6 kg/qcm steigt. Der unter Nr. 103 angeführte Kaolin, dessen Herkunft nicht angegeben ist, zeigt dagegen die bedeutend höhere Druckfestigkeit von 197,8 — 207,3 — 200,0 bis 216,7 kg/qcm nach dem vierten Brande.

Im allgemeinen wird die zur Verarbeitung gelangende, scharf gebrannte Schamotte für sich allein untersucht eine höhere Druckfestigkeit zeigen, wie z. B. obiger Kaolin, als der nach Zusatz von Bindeton damit hergestellte Stein. Mit

* 1907 Nr. 15 S. 521 und Nr. 40 S. 1423.

Schieferschamotte hergestellte Steine zeigen stets eine verhältnismäßig geringere Druckfestigkeit. Dies wird daran liegen, daß diese sehr dichte Schamotte durch das Brennen spröde wird, wodurch sich das Gefüge des Steines zuungunsten der Druckfestigkeit lockert. Um daraus einen möglichst festen Stein herzustellen, wird es nötig sein, die Schamotte in nicht zu großen Körnern mit der nötigen Menge von feinem Mehl zu verwenden und einen Bindeton mit einer etwas geringeren Schmelzbarkeit hinzuzufügen. Durch entsprechende weitere Behandlung der Masse erzielt man ein inniges Gemenge der Rohmaterialien, und die Tonteilchen werden die Schamotteteile während des Brennens besser miteinander verkitten. Dasselbe trifft auch beim Verarbeiten der gewöhnlichen Tonschamotte zu. Um einen Schamottestein mit einer hohen Druckfestigkeit herzustellen, ist es deshalb wichtig zu wissen, ob die dazu benutzte Schamotte im Feuer zäh bleibt oder ob sie spröde wird, hiernach muß die Masse vorbereitet und mit dem geeigneten Bindeton versetzt werden. Sicher ist es, daß die Dichtigkeit und Zähigkeit eines Hochofensteines eine weit größere Rolle für seine Haltbarkeit spielt als ein möglichst hoher Gehalt an Tonerde, wenn auch dieser deshalb durchaus nicht zu vernachlässigen ist. Ein dichter und gleichzeitig zäher Stein wird naturgemäß der abreibenden Wirkung der heruntergehenden Schmelzmaterialien einen größeren Widerstand entgegensetzen als ein weicherer Stein, ebenso wird er den chemischen Angriffen des Schmelzprozesses länger widerstehen können als ein Stein von loserem Gefüge, der leichter von den fressenden Schlacken durchdrungen wird. Auch bei gleicher Druckfestigkeit wird der Stein besser sein, der bei der Druckprobe zu größeren Stücken und Splittern auseinanderbricht, als ein anderer, der mehr zerkrümelt. Nach meinen Erfahrungen sind bestimmte Pfälzer und Westerwälder Tone und Schamotten zur Erzielung eines zähen Steines von dichtem Gefüge und hoher Druckfestigkeit ganz besonders geeignet, und sie haben sich nach angestellten Bohrversuchen an im Betriebe befindlichen Hochofenschächten hier als ganz besonders widerstandsfähig und ausdauernd gezeigt.

In den einzelnen Teilen des Hochofens herrscht während des Betriebes stets eine sehr gleichmäßige Temperatur, und es ist kaum anzunehmen, daß die hier auftretenden Temperaturschwankungen einen bemerkbaren Einfluß auf die Druckfestigkeit der Steine ausüben werden. Neben einer bestimmten Druckfestigkeit dürfte hier Zähigkeit der Steine und Widerstandsfähigkeit gegen den Abrieb in Schacht und Rast sowie eine den chemischen Angriffen genügende Widerstandsfähigkeit in Rast, Gestell und Boden durch Dichte der Steine und Verwendung reiner, hochtonerdehaltiger Materialien für dieselben zu fordern sein. In den Winderhitzern dagegen treten größere Temperaturschwankungen auf, und deshalb wird hier die Widerstandsfähigkeit gegen diese und eine hohe Druckfestigkeit der Steine, besonders für den Unterbau und die unteren Lagen des Besatzes, in erster Linie zu fordern sein. Die vorliegenden Untersuchungen geben hierfür wenig Anhalt, und auch die Masse 90 mit einer Druckfestigkeit von 84,6 kg/qcm wird den Lürmannschen Anforderungen nicht genügen. Mir vorliegende Resultate von Druckfestigkeitsuntersuchungen reiner, durch Handstrich hergestellter Schamottesteine zeigen aber Zahlen wie 142, 162, 196, 224 bis hinauf zu 262 kg/qcm, und diese Steine dürften jedem Anspruch der Praxis an hohe Druckfestigkeit entsprechen. Von den für die Masse 96 angegebenen werden diese Zahlen bei weitem nicht erreicht. Es ist aber für diese sowie für die anderen dort erwähnten Massen nur angegeben, in welcher Weise sie verformt worden sind. Viel wichtiger scheint mir dagegen, zu wissen, welche Eigenschaften die für die einzelnen Massen verwendeten Rohmaterialien selbst besitzen, und in welcher Weise sie bis zum Verformen vorbereitet waren. Man würde sich dann ein richtigeres Bild aus den angeführten Resultaten machen können. Abgesehen von den Eigenschaften der Rohmaterialien ist zur Erzielung eines Steines von hoher Druckfestigkeit noch manches andere zu beachten, und je nachdem die gebrannten Rohmaterialien zu scharfkantig gesplitterten Teilchen oder zu mehr rundlichen Körnern zerkleinert werden, ob hierbei viel oder wenig feines Mehl entsteht, ob die Masse mit viel oder wenig Wasserzusatz hergestellt wird, ob sie gesumpft wird oder nicht, ob sie ein oder mehrere Male durch die Mischmaschine gegeben wird, eventuell mit Unterbrechungen, während deren man sie mauken läßt, wird man aus der gleichen Rohmaterialmischung Steine von geringerer oder größerer Druckfestigkeit erhalten. Erst wenn eine größere Versuchsreihe vorliegt, bei welcher alle diese Punkte Berücksichtigung gefunden haben, wird man in der Lage sein, aus solchen Versuchen für die Praxis wertvolle Schlüsse ziehen zu können.

Man ist also in der Lage, Steine von verschiedener und auch von hoher Druckfestigkeit herzustellen, und der Fabrikant sollte stets befähigt sein, die Rohmaterialien und deren Verarbeitung den gestellten Bedingungen entsprechend auszuwählen. Welche Anforderungen an die Höhe der Druckfestigkeit kann man aber als berechtigte bezeichnen? Untersuchungen darüber an im Betriebe benutzten Steinen sind bisher noch nicht in größerem Umfange angestellt, und es ist darüber wenig bekannt geworden. Praktischen Wert haben solche Unter-

suchungen jedenfalls nur dann, wenn sie mit solchen Steinen angestellt werden, die wirklich hohen Druck auszuhalten haben, wie die Hochofen- und Winderhitzersteine. Die gewöhnlichen Tonschamotte- und Quarztonschamottesteine besitzen eine Druckfestigkeit von 50 bis 150 kg/qcm (siehe Wernicke: „Fabrikation der feuerfesten Steine" S. 56), und diese wird für die daraus gebauten Oefen, wie Puddel-, Schweiß-, Kupol-, Koks- usw. Oefen vollständig genügen. Für die Druckfestigkeit, welche ein Hochofenstein besitzen muß, liegen aus der Praxis keine Zahlen vor, Berechnungen dafür sind nicht bekannt geworden, und vielfach wird sich der Hochöfner damit begnügen, eine ihm genügend hoch erscheinende Zahl dafür vorzuschreiben, während es wohl nur ausnahmsweise vorkommt, daß später geprüft wird, ob die gelieferten Steine die verlangte Druckfestigkeit wirklich besitzen. Sind sie gut in der Form und im Brande, besitzen sie den verlangten Tonerdegehalt und werden sie hart und fest befunden, dann ist die Sache meistens erledigt. Für Winderhitzer von 30 m Höhe gibt Lürmann den Druck auf die untersten Steinlagen des Mauerwerkes mit 7 kg/qcm, und für Unterbausteine an besonders stark beanspruchter Stelle mit 12 kg/qcm an. Es ist wohl anzunehmen, daß die Zahlen für Hochofensteine kaum höher ausfallen werden. Bei zehnfacher Sicherheit würde also die höchste zu beanspruchende Druckfestigkeit 120 kg/qcm zu betragen haben. Diese wird aber nach meinen Erfahrungen von jedem guten und richtig hergestellten Tonschamottestein ohne weiteres erreicht, und es dürfte vollkommen zwecklos sein, wenn die Druckfestigkeitsanforderungen für Hochofensteine auf 250, 300 und mehr kg/qcm heraufgeschraubt werden. Sicher würde mancher Fabrikant in Verlegenheit kommen, wenn er solche Lieferungsbedingungen übernommen hat, und seine Steine später der Druckprobe ausgesetzt würden. Das sicherste Mittel zur Erlangung eines guten Schamottesteines wird, die Wahl geeigneter Rohmaterialien und der richtigen Fabrikationsmethode vorausgesetzt, immer die Vorschrift sein, daß die Steine bis zur Volumbeständigkeit gebrannt werden müssen, da hierbei die größte Dichtigkeit und Druckfestigkeit entstehen muß. Zahlen für letztere festzulegen, dürfte so lange zwecklos sein, als nicht eine sehr große Reihe von Druckfestigkeitsbestimmungen an ungebrauchten und an lange Zeit im Betriebe gewesenen Steinen angestellt ist, und auch diese Proben werden sehr auseinandergehende Resultate ergeben, wenn sie nicht nach einer einheitlichen Methode ausgeführt werden, denn je nachdem das Versuchsstück an möglichst vielen Seiten die unbeschädigte Außenhaut behält oder aus der Mitte des Steines herausgesägt ist, wird die Druckfestigkeit eine größere oder kleinere sein. Will man für diese bestimmte Zahlen festlegen, dann wird es richtig sein, unter Berücksichtigung aller während des Betriebes wirkenden Kräfte die wirklich in den verschiedenen Teilen der Hochöfen und der Winderhitzer auftretenden Drucke zu berechnen, diese mit einem Sicherheitskoeffizienten zu multiplizieren, und die so erhaltenen Zahlen als Minimalwerte in die Lieferungsbedingungen der Steine einzusetzen. Dann ist es Sache des Lieferanten, seine Fabrikation so einzurichten, daß er diese auf praktischen Werten beruhenden Vorschriften einhalten kann. Sehr wahrscheinlich wird man bei diesen Berechnungen feststellen können, daß die dabei gefundenen Zahlen für die Druckfestigkeit der bisher bezogenen Schamottesteine, wenn diese sachgemäß hergestellt waren, bereits eingehalten, wenn nicht überschritten worden sind. Der Schwerpunkt einer „sachgemäßen" Fabrikation der feuerfesten Steine liegt aber ebenso in der richtigen Auswahl der Rohmaterialien wie in der richtigen Weiterverarbeitung derselben. Mit beiden sollte sich heute jeder Hüttenmann aus eigener Anschauung vertraut machen oder, wenn ihm das nicht möglich ist, sich der Mitarbeit eines in der Fabrikation bewährten Sachverständigen bedienen; das Verhältnis zwischen Hersteller und Verbraucher würde sich dadurch zu einem für beide Teile vorteilhafteren gestalten.

Fritz W. Lürmann schlägt vor, die Lieferanten der feuerfesten Steine bei Abgabe ihrer Angebote Auskunft über drei Fragen geben zu lassen, die sich auf die Nummer des Segerkegels, auf die Druckfestigkeit und auf das Verhalten des Steinvolumens im Feuer beziehen.

Für Hochofen- und Winderhitzersteine wird im allgemeinen ein Material gefordert und angeboten, dessen Schmelzpunkt bei Segerkegel 32, 33 und 34 liegt. Die geschätzten Schmelzpunkte dieser Kegel liegen bei 1770, 1790 und 1810° C. Es ist wohl kaum anzunehmen, daß die geringen Differenzen von je 20° C. zwischen den Schmelzpunkten der drei Kegel gegenüber der an sich sehr hohen Schmelztemperatur von über 1750° C. eine entscheidende Rolle für die Beurteilung der Schamottesteine spielen werden. Ein unter Segerkegel 32 = 1770° C. schmelzender Stein wird kaum für obige Zwecke angeboten. Es würde deshalb wohl genügen zu sagen, „die Steine dürfen nicht weniger feuerbeständig sein als Segerkegel 32", dagegen sollte vorgeschrieben werden, welchen Gehalt an Tonerde die Steine haben sollen, und zwar bei Verwendung reiner Rohmaterialien, eventuell unter Ausschluß von gebrauchten Steinstücken, Kapselscherben usw., und welcher Gesamtgehalt an Flußmitteln — Eisen, Kalk, Magnesia und Alkalien — darin nicht überschritten werden darf. Je reinere und bessere Rohmaterialien zur Verarbeitung gelangen können, was natürlich im Verhältnis zum Preise der Steine

stehen muß, um so höher wird deren Feuerbeständigkeit ausfallen.

Ueber die Druckfestigkeit der Schamottesteine liegen, wie ich bereits erwähnte, noch nicht viele Untersuchungsresultate vor, und es wird nicht viele Fabriken feuerfester Steine geben, welche über die dafür nötigen Einrichtungen verfügen. Dagegen kann der Fabrikant leicht feststellen, ob seine Steine bis zur Volumbeständigkeit gebrannt sind oder nicht. Deshalb genügt es vorzuschreiben, daß die Steine bis zu letzterer gebrannt sein sollen. Ueber die Druckfestigkeit ihrer verschiedenen Steinqualitäten werden nicht alle Fabrikanten feste Zahlen angeben können. Die dafür nötigen Zahlen werden aber auch je nach der Größe der Hochöfen und Winderhitzer verschieden hoch ausfallen, und für die Berechnung derselben werden von Fall zu Fall verschiedene Momente zu berücksichtigen sein, die der Fabrikant der feuerfesten Steine gar nicht beurteilen kann, weil sie in der Art des Betriebes begründet sind, den nur die damit genau vertrauten Hüttenleute kennen, und auch hier werden die Ansichten auseinandergehen. Gibt der Fabrikant der feuerfesten Steine aber in seinem Angebot ohne genaue Angaben des Anfragenden bestimmte Zahlen an, dann kann es vorkommen, daß er einen sonst guten Stein anbietet, dessen Druckfestigkeit aber nicht genügt und Veranlassung gibt, ihm den Auftrag nicht zu verschaffen, während er durch entsprechende Aenderungen in der Herstellung leicht in der Lage sein würde, aus den gleichen Rohmaterialien auch einen Stein von genügender Druckfestigkeit zu liefern und dadurch den Auftrag zu erhalten.

Es ist deshalb doch wohl richtiger, wenn der Hüttenmann, wie es auch bei der Anschaffung anderer Materialien oder Maschinen zu geschehen pflegt, sich genau darüber unterrichtet, welche Anforderungen er an sein Steinmaterial stellen muß, und danach dem Lieferanten die für die Abgabe eines Angebotes nötigen Angaben macht. Der letztere wird dann leichter in der Lage sein, das entsprechende Material anzubieten, oder bei Meinungsverschiedenheiten eine Verständigung darüber herbeiführen zu können. Zur richtigen Bewertung eines Schamottesteines genügt es aber nicht, seine chemische Zusammensetzung und sonstigen Eigenschaften zu kennen, sondern man muß auch wissen, aus welchen Rohmaterialien er besteht und in welcher Weise er angefertigt wurde. Hierzu gehören aber Kenntnisse von der Fabrikation bez. ein Einblick in diese selbst.

Fr. Wernicke, Oberkassel (Siegkreis).

* * *

Die obige Zuschrift bestätigt meine Meinung, daß Druckfestigkeit der sogenannten feuerfesten Steine, wie sie für die Verwendung in Winderhitzern und Hochöfen verlangt werden muß, von den Fabrikanten leicht zu erreichen ist.

Ich möchte jedoch wiederholt hervorheben, daß ich in der Zuschrift, die in „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 40 auf Seite 1423 veröffentlicht ist, vorschlage, in eine Anfrage, betr. eine Lieferung von sogenannten feuerfesten Steinen für Hochöfen und Winderhitzer, keinerlei Vorschriften über Feuerfestigkeit, Druckfestigkeit und Volumbeständigkeit aufzunehmen.

Wenn der Fabrikant sein Fabrikat kennt — und das soll er doch —, dann braucht er die Grenzen dieser drei Eigenschaften desselben in seinem Angebote nicht höher zu bemessen, als er sie in Wirklichkeit und sicher erreichen kann. Der Fabrikant kommt also nicht in die Versuchung, sich auf höhere Grenzen einzulassen.

Der Abnehmer der feuerfesten Steine hat unter den von ihm erbetenen verschiedenen Angeboten die Wahl. Er kann die Werte der verschiedenen Angebote abmessen nach den Erfahrungen, die ihm über frühere Ausführungen der einzelnen Lieferanten zur Verfügung stehen; dabei kommt dann noch der Preis und die Fracht in Betracht; letztere, wenn die Angebote nicht schon frei Verbrauchsstation gefordert sind. Der Verbraucher der Steine hat sich dann bei der Abnahme der Lieferung allerdings zu überzeugen, ob die Steine die Eigenschaften haben, die der Fabrikant zu liefern versprochen hat.

Bei Lieferungen, die durch das „Hütten-Technische Bureau Fritz W. Lürmann" ausgeschrieben sind, hat dieses gewöhnlich die Abnahme vorgenommen.

Berlin W 2, Kantstraße 4, den 11. Okt. 1907.

Fritz W. Lürmann.

Der neue australische Zolltarif.

Als Beilage zu den „Nachrichten für Handel und Industrie" hat das Reichsamt des Innern den gegenwärtig vom Repräsentantenhause des Australischen Bundes beratenen, aber bereits am 9. August d. J. vorläufig in Kraft getretenen neuen australischen Zolltarif veröffentlicht. Wenn auch die Sätze sowohl des allgemeinen Tarifes als auch des britischen Vorzugstarifes durch die parlamentarischen Beratungen noch einige Aenderungen erfahren sollten, bringen wir doch im folgenden die auf die wichtigsten Eisen- und Stahlerzeugnisse bezüglichen Bestimmungen und Zollsätze. Vorbemerkung: Der Begriff „Eisen" schließt Stahl ein. — Der Begriff „Blech" (sheet) sollte nach dem Entwurf ein Blech oder eine Platte von nicht mehr als 3/16, „Platte" (plate)

Tabelle 1.

Tarif-nummer	Gegenstand	Maßstab	Zollsatz allgemeiner Tarif	Zollsatz für Erzeugnisse des Vereinigten Königreichs
143	Eisen in Platten und Blechen, nämlich:			
	a) gewellt, galvanisiert	v. Wert	25 v. H.	20 v. H.
	b) galvanisiert, nicht gewellt, und gewellt, nicht galvanisiert	„	20 v. H.	15 v. H.
149	Häckselschneider und Pferdegöpel, Häckselschneidemesser; Mais-Schäl- und Enthülsungsmaschinen; Kultivatoren, außer den Scheibenkultivatoren; Eggen, andere Pflüge, Pflugscharen, Pflugstreichbretter, Messereggen	„	20 v. H.	
156	Messerschmiedewaren aller Art, n. a. v., einschließlich der plattierten Messerschmiedewaren, Haarschneidemaschinen, Messerschärfer, Manicure-Bestecke, jedoch nicht Messerschmiedewaren, die teilweise oder ganz aus Gold oder Silber hergestellt sind	„	20 v. H.	15 v. H.
159	Nägel, nämlich:			
	a) Hufnägel	Zentner	8 sh 3 d	7 sh 6 d
	b) Nägel ohne Kopf (einschl. derjenigen für Former und Glaser), Bildernägel, Schienenklammern oder Holznägel zum Vernageln zweier aufeinanderstoßender Balken (brobs); Spiker; Krampen, n. a. v.; Stifte, n. a. v.; Draht- und andere Nägel, n. a. v.	„	5 sh 6 d	5 sh
181	Schienen, Laschen, Laschenbolzen, Verbindungs-Platten und -Stangen, Weichen, Weichenzungen, Herzstücke und Kreuzungen für Eisen- und Straßenbahnen	v. Wert	12½ v. H.	
182	Eisenröhren aus Guß- und Schmiedeisen, n. a. v.	„	30 v. H.	25 v. H.
183	Eisen- und Stahl-Rohre (außer den genieteten oder gegossenen), von einem inneren Durchmesser von nicht mehr als vier Zoll, einschl. der biegsamen Metallröhren; Galloway- und Vertikal-Parallel-Kesselröhren, Wasserbohrmäntel (water-bore casings), schmiedeiserne Ausrüstungsstücke zu Röhren	—	frei	
184	Gewalzte Eisen- oder Stahlträger, U-Eisen, Querbalken, Träger, Säulen, Mulden- und Brücken-Eisen und -Stahl, nicht gebohrt oder sonst bearbeitet; kaltgewalzte, abgedrehte oder abgeschruppte Wellen	v. Wert	17½ v. H.	12½ v. H.
185	Bolzen, Muttern, Nieten und Unterlagscheiben, n. a. v.	„	30 v. H.	25 v. H.
186	Stacheldraht	„	30 v. H.	20 v. H.
187	Drahtgeflecht *	„	30 v. H.	25 v. H.
189	Spiralförmig gewundene Röhren zum Kondensieren von Ammoniak sowie spiralförmig gewundene Heizröhren für Zuckerkessel und dergleichen; Wellrohre für Dampfkessel	„	25 v. H.	
190	Platten (außer glattem Weißblech) und Bleche sowie Rohre aus jedem Metall, verzinnt, plattiert, poliert oder verziert	„	15 v. H.	
197	Ketten, n. a. v., nicht zu gebrauchsfertigen Gegenständen verarbeitet	„	5 v. H.	frei
214	Schraubenhaken, Schrauben mit Augen und Schraubenringe	„	5 v. H.	frei

Tabelle 2.

Gegenstand	Maßstab	Zollsatz allgemeiner Tarif	Zollsatz für Erzeugnisse des Vereinigten Königreichs
a) Schrott von Eisen und Stahl und Roheisen	v. Wert	12½ v. H.	
b) Blöcke, Luppen, Luppenstücke, Billets, Roh-Schienen und -Luppen oder ähnliche, weniger als Eisen- oder Stahlschienen aber mehr als Roheisen (ausgenommen Gußeisen) bearbeitete Erzeugnisse	„	12½ v. H.	
c) Stab-, Rund-, Winkel- und T-Eisen, glatte Bleche und Platten, Draht und Bandeisen	„	12½ v. H.	
d) Maschinen und Maschinenteile wie Mähmaschinen, Erntemaschinen; ferner Ernte- und Bindemaschinen	„	17½ v. H.	
e) Eisen- und Stahl-Rohre nicht nach Abteilung 6 zollpflichtig	„	12½ v. H.	
f) Zink	„	10 v. H.	

von mehr als $^3/_{16}$ Zoll Stärke bedeuten, doch ist die Wirksamkeit dieser Bestimmung einstweilen aufgehoben, da die Aufhebung durch das Repräsentantenhaus schwebt; Platten und Bleche aus Eisen werden daher als gleichbedeutend angesehen. (n. a. v. bedeutet: nicht anderweit vorgesehen.) Aus Abteilung 6 „Metalle und Metallwaren“ heben wir hervor (siehe Tabelle 1).

Fast alle Werkzeugmaschinen sind mit Ausnahme der etwa dazu nötigen Kraftmaschinen, Maschinenverbindungen und Vorgelege laut an-

* Der Zoll ist inzwischen vom Unterhaus auf 10 und 5 v. H. des Wertes ermäßigt.

gehängter Zollverordnung frei. Die nicht befreiten (Pos. 166) unterliegen einem Zoll von 25% im allgemeinen, 20% im Vorzugstarife. Ebenso sind so gut wie alle Werkzeuge für Handwerker und Maschinenarbeiter sowie Werkzeuge zum allgemeinen Gebrauch auf die Freiliste gesetzt. Dampfmaschinen (Pos. 164) zahlen zumeist 30% im allgemeinen, 25% im Vorzugstarife; landwirtschaftliche Geräte (Pos. 155) im allgemeinen Tarif 10%, im Vorzugstarif sind sie frei; Bergwerksmaschinen und Maschinenanlagen 35 beziehungsweise 25%.

Die in Tabelle 2 aufgeführten Eisen- und Stahlwaren sollen mit den dabei vermerkten Wertzöllen belegt werden, sobald vom Minister bestätigt wird, daß die die betreffenden Waren erzeugenden Gewerbszweige im Australischen Bunde in genügendem Umfange eingeführt sind.

(Eine Bevorzugung solcher britischer Erzeugnisse scheint vorläufig nicht in Aussicht genommen zu sein.) Sobald diese Zölle in Kraft gesetzt sein werden, sollen die Zollsätze auf die meisten weiterverarbeiteten Eisenwaren um 2½, 5 und 10% vom Werte erhöht werden.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Oktober 1907. Kl. 31 c, T 11 270. Verfahren, die Lunkerbildung bei Gußstücken durch Beheizen des verlorenen Kopfes mittels flüssiger Schlacke zu verhindern. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Wandsbecker Chaussee 86.

14. Oktober 1907. Kl. 7 a, S 23 202. Vorschubvorrichtung mit Differentialschraubengetriebe für Walzwerke. Société d'Etudes pour la Fabrication des Tubes sans soudure (Brevets et Procédés Lambert-Cardozo), Paris; Patent-Anwälte: Dr. R. Wirth, C. Weihe und Dr. H. Weil, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 24 f, W 27 109. Kettenrost mit auf Rollen in seitlichen Führungen gleitenden Querträgern für die Rostkörper. Walther & Cie, Com.-Gesellsch. a. Actien, Dellbrück b. Köln.

Kl. 31 c, B 45 423. Aus Stärkemehl und einem Füllstoff bestehendes Formpulver; Zus. zu Patent 184 981. Berliner Formpuder Werke Fritz Kripke, Berlin.

Kl. 49 e, B 40 696. Hydraulische Schere mit veränderlichem Schneidwinkel. Wilhelm Berg, Bielefeld, Kl. Bahnhofstr. 2 a.

Kl. 49 e, G 24 677. Stielhammer mit seitlich verschiebbarem Bär. Carl Grübel, Gotha.

Kl. 49 e, Sch 26 618. Vereinigte selbsttätige und Handsteuerung für Dampfhämmer. Schleifenbaum & Steinmetz, Weidenau a. d. Sieg.

Kl. 49 e, Sch 26 731. Dampfhammerschieber; Zus. z. Pat. 147 207. Herm. Schuberth, Chemnitz.

Kl. 49 f, C 13 816. Elektrische Schweißmaschine zur Herstellung von Drahtwaren. The Clinton Wire Cloth Company, Clinton, Mass., V. St. A.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 13.

Kl. 49 f, K 33 631. Maschine zur Herstellung von Ankereisen. Carl E. Knutsen, New York; Vertr.: Dr. A. Levy und Dr. F. Heinemann, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

17. Oktober 1907. Kl. 18 a, D 18 394. Schrägaufzug mit gekrümmter Fahrbahn und über eine Leitrolle geführtem Fahrseil. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 18 a, V 6426. Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen mit in der festen Ueberdeckung des Fülltrichters durch Klappen verschließbaren, rings um die Achse des Hochofens angeordneten Beschickungsöffnungen. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 18 a, W 25 971. Vorbehandlung von Verbrennungs- oder Gebläseluft für metallurgische Oefen, insbesondere für Hochöfen. Walter Henry Webb, William George Brettell und Alexander John Adamson, Liverpool, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18 c, H 38 995. Verfahren zur Erhöhung der Permeabilität sowie der Verminderung der Hysteresis in Eisenlegierungen, vorzugsweise kohlenstoff- und manganarmen Siliziumeisenlegierungen, welche zur Verwendung in elektrischen Apparaten bestimmt sind. Robert Abbott Hadfield, Sheffield, Engl.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 27. 2. 06 anerkannt.

Kl. 21 h, G 23 983. Vorrichtung an Transformatoröfen. Eugen Assar Alexis Grönwall, Axel Rudolf Lindblad und Otto Stalhane, Ludvika, Schweden; Vertr.: Dr. J. Ephraim, Patent Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 21 h, K 34 713. Vorrichtung zur elastischen Verbindung der Elektroden eines elektrischen Schmelzofens, insbesondere eines solchen mit senkrecht angeordneten Elektroden, mit der Stromzuführungsleitung. Charles Albert Keller, Paris; Vertr.: A. Bauer, Patent-Anwalt, Berlin SW. 13.

Kl. 24 c, G 23 567. Verfahren und Vorrichtung zur Umsteuerung und Regelung für Regenerativöfen mit feststehenden Ventilgehäusen für Gas und für Luft, unter Benutzung der Abschlußventile als Regelungsventile. Hermann Gewecke, Darmstadt, Viktoriastraße 92.

Kl. 24 l, F 22 807. Rührwerk für die Beschickungsvorrichtung an Staubkohlenfeuerungen. Ernest M. Feuerheerd, Hamburg, Alsterdamm 8.

Kl. 31 b, C 15 105. Formmaschine mit zum Wenden eingerichteter und senkrecht beweglicher Modellplatte nebst Durchzugsplatte. James Jackson Chipchase, Horwich, Lancaster, Engl.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann, Th. Stort und E. Herse, Patent-Anwälte, Berlin NW. 40.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 16. 11. 05 anerkannt.

Kl. 31 c, B 43 895. Blockzange, deren Schenkeldrehzapfen an Querschienen gelagert sind, während die oberen Schenkelzapfen in Schlitzführungen gleiten; Zus. z. Pat. 176 246. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 31 c, H 39 624. Presse zur Erzeugung dichter Hohlblöcke durch Pressen in verjüngter Blockform über verjüngtem gegen den beweglichen Boden der

Form verschiebbarem Dorne. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn, Rheinl.

Kl. 80b, K 33120. Verfahren zur Verbesserung von Aluminat und Silikat enthaltenden hydraulischen Bindemitteln wie Hochofenschlacken und aus denselben hergestellten Zementen, Portlandzement und dergl. durch Zusatz von Bariumsalzen. Königshofer Cement-Fabrik, Akt.-Ges., Wien; Vertr.: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

21. Oktober 1907. Kl. 7b, B 40290. Mehrfach-Drahtziehmaschine. Charles de Buyer, La Chandeau par Aillevillers, Frankr.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe und Dr. H. Weil, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 7b, B 42361. Rohrschweiß-Walzwerk für die Fertigschweißung stumpf zu schweißender Rohre. Rudolf Backhaus, Krefeld, Ostwall 268.

Kl. 18a, M 30285. Verfahren zum Schmelzen und Verarbeiten von in einem besonderen Reduktionsofen erhaltenem Eisenschwamm in einem Schmelzofen unter einer Schlackendecke. Montague Moore, Melbourne, und Thomas James Heskett, Brunswick, Austr.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Patent-Anwalt, Berlin SW. 13.

Kl. 21h, W 25850. Elektrischer Induktionsofen, insbesondere für metallurgische Zwecke, mit vom Magnetrahmen des Transformators umfaßter und durchkreuzter, den unteren Teil des Schachtofens bildender Schleife gemäß Patent 183622; Zus. z. Pat. 183622. Nils Wallin, Charlottenburg, Kantstraße 159.

Kl. 24f, K 33817. Kettenrost mit auf Querträgern liegenden Rostkörpern. Franz Kröpelin, Düren, Rheinl.

Kl. 31a, St 11616. Tiegelschmelzofen mit Ausnutzung der Verbrennungsgase durch Zurückführen über den Tiegelinhalt. Alexander Stein, Krossen a. d. Oder.

Kl. 49b, Sch 24953. Vorrichtung zum selbsttätigen Vorschube von Werkstücken mittels einer die Werkstücke durch Reibung mitnehmenden umlaufenden Scheibe unter den Stempel von Pressen. Arthur Schweinburg, Prag; Vertr.: Franz Schwenterley, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 68.

24. Oktober 1907. Kl. 1b, G 23679. Magnetischer Erzscheider mit umlaufendem Förderband aus Drahtgewebe. Ernst Heinrich Geist Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln.

Kl. 1b, M 30790. Elektromagnetische Scheidevorrichtung mit ringförmiger Scheidezone. Maschinenbauanstalt Humboldt und August Klingebiel, Kalk bei Köln.

Kl. 7a, H 35327. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke; Zus. z. Pat. 173516. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Patent-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 10a, W 26890. Einrichtung zur Durchführung der Verkokung des wasserlöslichen Bindemittels in Briketts; Zus. z. Pat. 174563. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Kl. 50c, S 23999. Kegelbrecher. Edgar B. Symons, Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 50c, S 25001. Steinbrecher. C. T. Speyerer & Co., Berlin.

28. Oktober 1907. Kl. 10a, B 43453. Verfahren zur Herstellung von Koks und Gas aus ringförmigen Kuchen der zu verkokenden Masse im elektrischen Ofen und Ofen zur Ausführung des Verfahrens. Emil Bier, London; Vertr.: Adolf Hoffmann, Köln, Mauritiussteinweg 56.

Kl. 10a, E 12209. Liegender Koksofen, bei dem jede Kokskammer durch zahlreiche Oeffnungen mit einem Kanal zur schnelleren Abführung der Gase verbunden ist. Otto Eiserhardt, Grillostraße 67, und Dr. August Imhäuser, Grillostraße 88, Gelsenkirchen.

Kl. 10a, P 19342. Verfahren zur Herstellung eines rauchlos verbrennenden, harten Brennstoffes durch trockene Destillation bituminöser Kohle. Thomas Parker, London; Vertr.: R. Scherpe und Dr. K. Michaëlis, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 18c, H 38339. Verfahren zur Herstellung von Platten, Gußstahlschirmen und anderen Stahlgegenständen aus gegossenem Stahl. Robert Abbott Hadfield, Sheffield, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 19. 2. 06 anerkannt.

Kl. 24e, G 23315. Gaserzeuger mit drehbarem Schachte und zentralem Luftzuführungsroste, bei dem die Luftaustrittskanäle als in den Brennstoff vorspringende Ansätze ausgebildet sind. Hermann Goehtz, Hildesheim, Steuerwalderstraße 37, und Richard Schulze, Moritzberg.

Kl. 24e, H 38472. Sauggaserzeuger mit unter dem Schachte angeordnetem, die metallischen Armaturenteile kühlendem Verdampfer. Edmond Hanappe, Forest bei Brüssel; Vertr.: Julius Küster, Berlin, Bülowstr. 7.

Kl. 24e, J 8753. Verfahren zur Erzeugung von Generatorgas aus teerabgebendem, backendem Brennstoff. Wilhelm Ising, Danzig-Langfuhr, Baumbachallee 3b, und Fritz Ising, Berlin, Invalidenstr. 88.

Kl. 31c, H 39781. Verfahren zum Herstellen liegender Formen für gußeiserne Säulen nach Modellen. Robert Heimgartner Sohn, Baden, Schweiz; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

Kl. 40a, S 23672. Verfahren und Einrichtung zur Erschmelzung von Metallen durch Reduktion von Erzen mittels erhitzter reduzierender Gase im ständigen Kreislauf; Zus. z. Anm. S 22780. Harcourt Tasker Simpson, Bilbao, Spanien, und Augustin Emilio Bourcoud, Gijon, Spanien; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 50c, G 25145. Kollergang mit stufenförmiger Mahlbahn, stufenförmigen Läufern und stufenweiser Zerkleinerung; Zus. z. Pat. 145838. Christian Gielow, Görlitz, Jakobstr. 28.

Gebrauchsmustereintragungen.

14. Oktober 1907. Kl. 10a, Nr. 318734. Koksofentür mit in der Längsrichtung liegenden, gleichmäßigen Wellen. W. Klöne, Dortmund, Weißenburgerstraße 31.

Kl. 24f, Nr. 318501. Kippbarer Wasserrost. Idawerk m. b. H., Fabrik feuerfester Produkte, Krefeld-Linn.

Kl. 24f, Nr. 318595. Roststab mit Wasserrille für Generatoröfen. Akt.-Ges. für Gas und Elektrizität Abt. Eisengießerei, vormals E. von Koeppen & Co., Köln-Ehrenfeld.

Kl. 31c, Nr. 318411. Rosttrichter. Hermann Olbrich, Kleinheubach.

Kl. 31c, Nr. 318457. Schablonier-Apparat, bestehend aus einer mittels Kurbel versetzten Schablonierspindel. Braunschweigisch-Hannoversche Maschinenfabriken, Akt.-Ges., Alfeld, Delligsen und Bornum a. Harz.

21. Oktober 1907. Kl. 10a, Nr. 319187. Koksofendüse nach dem Bunsenbrennerprinzip. Robert Müller, Essen a. d. Ruhr, Kaupenstraße 46 bis 48.

Kl. 10a, Nr. 319188. Vorrichtung an Koksofenbeschickungsmaschinen, bestehend aus einer über den Füllöchern angeordneten Transportschnecke. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 24e, Nr. 319592. Generator für Braunkohlen- und Brikettfeuerung, mit ringförmiger Absaugung der Generatorgase. August Koch, Kassel, Kölnischestr. 52c.

Kl. 24f, Nr. 319218. Rost mit Schlackenrost und Luftzuführungsschlitz. Heinrich Ahrens, Hamburg, Schillerstr. 30.

Kl. 24f, Nr. 319515. Antrieb von Drehklappen zur Schütthöhenregelung bei Treppen- und Schrägrosten. Immanuel Mager, Halle a. d. S., Streiberstraße 50.

Kl. 24f, Nr. 319628. Rostrahmen mit versenkter Brustfeuerung. Ernst Reich, Reichenbach i. V.

Kl. 24h, Nr. 319193. Material-Aufgabevorrichtung, bestehend aus einem Rundschieber und einem mit ihm verbundenen Verschlußkörper. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 24h, Nr. 319194. Material-Aufgabevorrichtung, bestehend aus einem Rundschieber und einem mit ihm verbundenen Verschlußkörper. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 31c, 319724. Parallelwandiger Formkasten. Otto Harms, Hamburg, Schroederstiftstr. 5.

Kl. 49b, Nr. 319344. Profileisenschere mit die Messerscheibe bewegender, rechts- und linksgängiger Gewindespindel. Lorenz Gorzynski, Mellerstraße 39, und Wilhelm Gödeke, Osnabrückerstr. 67, Bielefeld.

28. Oktober 1907. Kl. 7b, Nr. 320475. Vorrichtung mit im Winkel zueinander versetzten und in ihrer Kalibrierung sich zu einem vollen Kreise vereinigenden Rollen zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre. Rudolf Backhaus, Krefeld, Ostwall 268.

Kl. 24f, Nr. 319866. Abgebogene Drehklappe zur Regelung der Schütthöhe bei Treppen- und Schrägrosten. Immanuel Mager, Halle a. d. S., Streiberstraße 50.

Kl. 24f, Nr. 319867. Rückwärtsantrieb von Drehklappen zur Schütthöhenregelung bei Treppen- und Schrägrosten. Immanuel Mager, Halle a. d. S., Streiberstraße 50.

Kl. 31a, Nr. 320439. Tiegelschmelzofen mit von der Feuerung der Schmelzkammer beheizten Vorwärmkammern und einem Windvorwärmer. James Warne Chenhall, Totnes, Devon, Engl., und Zickerickwerk Akt.-Ges., Wolfenbüttel; Vertr.: B. Petersen, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24f, Nr. 181880, vom 4. April 1905. A. Hering in Nürnberg. *Kettenrost mit querliegenden, um ihre Längsachse schwingbaren Roststäben.*

Die Roststäbe *a* der Oberkette werden über Rollen *b* geführt, deren jede auf dem Arm *c* eines zweiarmigen Hebels *cd* sitzt und durch ein auf dessen anderem Arm *d* angebrachtes Gegengewicht *e* nach oben gedrückt wird. Hierdurch wird beim Vorwärtswandern der Roststäbe eine wellenförmige Bewegung derselben erzielt, durch die die Brennstoffschicht gelockert wird.

Kl. 31c, Nr. 181906, vom 8. Februar 1905. Henry Madison Sciple und Monroe Lee Ross in London. *Aus Sand, Leinöl und einem Kohlenwasserstoff bestehende Formmasse.*

Die Formmasse besteht aus 98,02 % Sand, 1,83 % gekochtem Leinöl und 0,15 % Gasolin vom spez. Gew. 0,72. Sie soll äußerst scharfkantige Formen und Kerne ergeben, muß aber vor dem Gießen gebrannt werden.

Kl. 19a, Nr. 181995, vom 15. November 1905. Georges Menard in La Louvière, Belgien. *Schienenstoßverlaschung.*

Die beiden Schenkel *a* und *b* der Lasche sind so stark winkelförmig nach außen geknickt und am Knickpunkt geschwächt, daß sie sich beim Anziehen der Laschenschrauben unabhängig voneinander biegen und den Anlageflächen der Schienen anpassen können.

Kl. 24e, Nr. 181987, vom 24. März 1905. John Radcliffe in Elland (York, Großbritannien). *Verfahren zum Betriebe eines Gaserzeugers, bei welchem sich unten an den feststehenden Brennstoffschacht eine oder mehrere rotierende, die Asche abführende Kammern anschließen.*

An den Schacht *a* mit Gasabzug *b* schließen sich beiderseits rotierende Trommeln *c* an, die schräg gegen die Horizontale gelagert sind, die Asche aufnehmen und in die Taschen *d* abführen. Bei *e* wird Gebläseluft, erforderlichenfalls gemeinsam mit Dampf, eingeführt, die sich an der glühenden Asche erhitzt. Weitere Luft wird im Schacht selbst bei *f* eingeblasen.

Bei Inbetriebsetzung werden die Trommeln *c* mit Asche gefüllt und sodann im Schacht *a* ein Feuer angemacht. Durch die Drehung der Trommeln rutscht die Asche allmählich nach unten und wird durch neu entstandene ersetzt.

Kl. 31c, Nr. 182638, vom 23. Februar 1905. Hermann von Forster in Heddernheim b. Frankfurt a. M. *Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung beim Gießen von Metallen durch Nachgießen.*

Die Lunkerbildung wird bekanntlich vielfach durch Nachgießen von flüssigem Metall aufgehoben. Erfinder schlägt hierfür vor, das Nachgießmetall in einem trag- oder fahrbaren Gefäße (Tiegelofen), welches mit einer Heizung versehen ist, beständig auf dem für das Nachgießen erforderlichen Zustand hoher Ueberhitzung zu halten.

Kl. 10a, Nr. 181655, vom 22. November 1905. Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. in Dillingen, Saar. *Kohlenstampfmaschine mit durch Saug- und Preßluft betriebenem Stampfer.*

Die Länge des Zylinders *a*, in dem sich die Stampferstange *b* mit ihrem Kolben *c* frei führt, beträgt ein Vielfaches des Stampferhubes, wodurch eine Verstellung desselben sich erübrigt. Durch Leitungen *d* und *e* sind die beiden Zylinderenden mit dem Luftzylinder *f* verbunden, in dem ein Kolben *g* bewegt wird. Der Luftzylinder *f* besitzt Oeffnungen *h*, durch welche sich das Luftquantum über und unter dem Kolben *g* je nach der Höhe des zu stampfenden Kohlekuchens von selbst reguliert, so daß der Hub des Stampfers sich stets gleichbleibt.

Die Leitungen *d* und *e* sind durch ein Rohr *i* miteinander verbunden. In den Leitungen sind drei Hähne *k l m* vorgesehen, die durch ein Gestänge *n* gemeinsam gesteuert werden. In der einen Stellung ist der Hahn *l* geschlossen, hingegen die Hähne *k* und *m* nach beiden Richtungen offen. In der andern Stellung wirken alle drei Hähne als Rückschlagventile, gestatten also nur ein Absaugen der Luft über dem Stampferkolben und den Zutritt von Preßluft unter ihm. Der Kolben *c* steigt dann so hoch, bis die Sperrklinke *o* unter den Bolzen *p* faßt und den Stampfer in seiner höchsten Lage festhält, so daß der Luftzylinder *f* stillgesetzt werden kann.

Kl. 21h, Nr. 181819, vom 3. Januar 1905. Gustave Gin in Paris. *In die Sohle eines elektrischen Ofens eingebaute Metallelektrode mit Höhlung zur Durchleitung eines Kühlmittels.*

Die Elektrode besteht aus einem zylindrischen Block *a* aus weichem Stahl und bildet den Boden einer Vertiefung *b*, die mit dem Ofeninnern in Verbindung steht und in die das geschmolzene Metall hineinfließt.

Der Block *a* ist auf seiner Unterseite so ausgehöhlt, daß ein zentraler Kegelstumpf oder ähnlich geformter Körper stehen bleibt. Der Hohlraum *c* wird von Kühlwasser durchflossen, welches infolge der zentralen Erhöhung die dem Ofen zugekehrte Elektrodenfläche seitlich mehr als in der Mitte kühlt. Infolgedessen wird beim Betriebe nur der mittlere Teil der Elektrode weich oder flüssig, hingegen ihr Rand festbleiben und so ein Auseinanderfließen der Elektrode verhüten.

Kl. 18b, Nr. 181888, vom 4. Mai 1905. Gustave Gin in Paris. *Verfahren zur Erzeugung von Stahl aus rohem oder teilweise gereinigtem Eisen in einem mehrräumigen elektrischen Ofen, bei dem das Metall ununterbrochen verschiedene Räume des Ofens durchfließt und dabei der Oxydation, Reduktion und Rückkohlung unterworfen wird.*

Der Ofen besteht aus der Schmelzkammer *a*, in der gleichzeitig gereinigt und oxydiert wird, der Kammer *b* für die Entoxydierung und Kohlung, und der Kammer *c* für das Fertigmachen des Stahles. Die Stromzuführung erfolgt ausschließlich in der ersten Kammer unter Zwischenschaltung einer als Widerstand wirkenden Schicht aus oxydierender Schlacke, die Stromabnahme gleichzeitig in den Kammern *b* und *c* unter Zwischenschaltung einer Schicht von neutraler Schlacke. Die Kammer *a* empfängt somit mehr Wärme als jede der beiden anderen Kammern.

Nach dem Abstich von fertigem Stahl aus der Kammer *c* werden deren Elektroden gehoben, hingegen die der ersten Kammer gesenkt, wodurch ein Fließen des Metalles aus der ersten in die zweite und aus dieser in die letzte Kammer erzielt wird. Dann wird Roheisen in die Kammer *a* aufgegeben unter entsprechendem Anheben der Elektroden dieser Kammer. Es wird so ein Zurückströmen von Metall aus der dritten und zweiten Kammer in die erste verhütet.

Kl. 24e, Nr. 181899, vom 26. September 1905. Carl Manderla in Lübeck. *Schürlochverschluß an Gaserzeugern.*

Das Gehäuse des Schürlochverschlusses, welches sich nach unten kegelförmig erweitert, besitzt einen seitlichen Rohrstutzen *a*, durch den die beim Schüren entweichenden Gase abgesaugt werden. Der Deckel *b* ist so eingerichtet, daß er in der einen Lage den Rohrstutzen *a* verschließt und in der andern Stellung freigibt. Es ist so die Möglichkeit gegeben, die Gase des Generators bei geschlossener Gasableitung absaugen zu können.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wir sind heute in der Lage, unsere kürzlich gebrachte Notiz* über

Ausnahmefrachtsätze für Phosphatkreide

in mancher Beziehung zu ergänzen. Die Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hat ihren Antrag auf „Einbeziehung von Phosphatkreide in den Erz-Ausnahmetarif“ mit der Begründung begleitet, daß Phosphatkreide ein ähnliches Produkt wie Erz sei, da es seines Phosphorgehaltes wegen (4 bis 5 %) auch zum Hochofenbetrieb verwendet wird. Da alle anderen Artikel zum Hochofenbetrieb, wie Eisenerz, Puddel-, Schweiß-, Hammer-, Walzen- und Herdfrischschlacken, sowie Schwefelkies und Schwefelkiesabbrände, ferner Konverterschlacken usw. nach dem Ausnahmetarif verfrachtet werden, so ist auch Phosphatkreide zum Hochofenbetrieb dem Erz-Ausnahmetarif zuzuweisen.

Phosphatkreide wird in Belgien und Nordfrankreich gewonnen, und zwar in Belgien im Hennegau und in Frankreich in den Departements Aisne, Somme, Pas-de-Calais, Nord und benachbarten. Sie bildet in beiden Ländern zurzeit noch ausgedehnte Lager in der oberen Kreide und wird vorzüglich zur Verarbeitung auf Düngemittel (Superphosphat) in Tagebauen und unterirdischen Betrieben abgebaut. Sie stellt eine Kreide dar, die einen bald geringeren, bald höheren Gehalt an kleinen Körnchen von phosphorsaurem Kalk führt, so daß der Gehalt an reinem Trikalziumphosphat durchschnittlich von 25 bis 40 und selbst bis 50 % schwankt. Schon bei der Gewinnung sondert man in vielen Betrieben die etwa kopfgroßen Stücke durch Roste aus, um sie direkt an die Eisenhütten als Zuschlagsmaterial zu verkaufen. Da die Phosphatkreide neben Kalkphosphat nur noch Kalkkarbonat enthält, ist sie als Zuschlagsmaterial bei der Fabrikation phosphorreicher Eisensorten gut verwendbar. Sie dient im Hochofen gleichzeitig zwei Zwecken; einerseits geht ihr Gehalt an Phosphor in das Eisen über, was für den Thomasprozeß von Wichtigkeit ist, anderseits verbindet sich der darin enthaltene Kalk mit der Kieselsäure der Gangart zu Schlacke. Bei Zuschlägen von phosphorsaurem Kalk (Phosphatkreide) können also die Zuschläge von Kalkstein, wenn auch nicht unterbleiben, so doch geringer bemessen werden. Es dient somit die Phosphatkreide sowohl als Ersatz für Kalkstein als auch für die phosphorhaltigen Puddel- und Thomasschlacken, mit denen sie aber außer dem Gehalt an Phosphor nichts gemein hat. Der Verbrauch an Puddelschlacken ist in den letzten Jahren zurückgegangen, da infolge des Rückganges des Puddelprozesses Mangel an Puddelschlacken eingetreten ist. Die Verwendung von Thomasschlacken erfolgt nur in geringerem Maße und ist, wenigstens vom Standpunkte der Landwirtschaft, nicht erwünscht, weil durch die Verwendung im Hochofen der Landwirtschaft ein wichtiges Düngemittel, die gemahlene Thomasschlacke, entzogen wird. Als Preise für Phosphatkreide werden 7 bis 10 ℳ f. d. Tonne frei Rheinhafen, gegen 22 bis 25 ℳ für eisenhaltige Puddelschlacke bei gleicher Frachtbasis angegeben. Phosphatkreide wird bislang ausschließlich im Ruhrgebiet zum Hochofenbetrieb verwendet. Der jährliche Verbrauch wird von der Nordwestlichen Gruppe des Vereines Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller in Düsseldorf auf zurzeit im ganzen 150 000 bis 200 000 t beziffert. In einigen Hochofenwerken soll die Phosphatkreide schon rd. 2,5 % des Gesamt-Thomasmöllers ausmachen. Die Südwestliche Gruppe desselben Vereins in St. Johann a. d. Saar und der Oberschlesische Berg- und hüttenmännische Verein, in deren Bezirken, wie bereits erwähnt, Phosphatkreide bisher zum Hochofenbetrieb nicht benutzt worden ist, befürworten die beantragte Frachtermäßigung. Erstere Körperschaft führt die mangelnde Verwendung von Phosphatkreide in ihrem Bezirk auf die hohen Frachtsätze zurück.

Der Bezug der Phosphatkreide erfolgt für das Ruhrgebiet fast ausschließlich auf dem Wasserwege von Belgien bis zu den Rheinhäfen, vorwiegend Ruhrort und Duisburg, von wo sie, abgesehen von dem Verbrauch an Ort und Stelle, den Hochöfen mittels der Eisenbahn zugeführt wird. Zurzeit wird Phosphatkreide, soweit der Nachweis der Verwendung als Düngemittel nicht erbracht ist, auf den deutschen Eisenbahnen nach Spezialtarif III abgefertigt. Dem Erz-Ausnahmetarif gehören bislang nur Eisenerz, Schwefelkiesabbrände, Kupfererzabbrände, Manganerz und eisenhaltige Stoffe, also nicht sämtliche Materialien zum Hochofenbetrieb, an. Beispielsweise tarifiert Kalkstein, auch bei Verwendung im Hochofen, nach den Sätzen und Bestimmungen des Spezialtarifs III. Als Erz kann Phosphatkreide nicht bezeichnet werden, da unter Erzen nur die Mineralien, die metallhaltig sind und aus denen Metalle gewonnen werden, zu verstehen sind.

Zur Gewinnung einer Uebersicht über die durch Ueberweisung von Phosphatkreide in den Erz-Ausnahmetarif eintretende Frachtermäßigung sind nachstehend einige Beispiele angeführt:

Von	nach	km	Fracht in Mark für 10 t		Ermäßigung in Mark für 10 t (Spalte 4 bis Spalte 5)
			Spezialtarif III	Erz-Ausnahmetarif	
1	2	3	4	5	6
Ruhrort Hafen	Dortmund .	54	23	17	6
	Eving	57	24	17	7
	Haspe	65	26	19	7
	Hattingen . .	34	15	13	2
	Steele N. . .	26	18	12	1

Bei der Besprechung der von der Eisenbahndirektion Köln vorgelegten Frage, „ob die Einbeziehung von Phosphatkreide in den Erz-Ausnahmetarif ohne Schädigung anderer Interessen, etwa derjenigen der Kalksteinindustrie, befürwortet werde“, wurde innerhalb des ständigen Ausschusses des Bezirkseisenbahnrates die Annahme des Antrages u. a. von den HH. Weyland, Mathies und Krabler wärmstens empfohlen, da sie im Interesse der heimischen Eisenindustrie und Landwirtschaft liege. Die Frage des billigen Bezuges eines phosphathaltigen Zusatzes sei für die Thomaseisen erzeugenden Werke von großer Bedeutung, nachdem Puddelschlacken kaum mehr zu haben seien. In nicht geringem Grade läge die Gewährung des Antrages auch im Interesse der Landwirtschaft, für die ein hoher Phosphorgehalt der zu Düngzwecken so bedeutungsvollen Thomasschlacken von hohem Werte sei. Von einer Schädigung der Kalksteinindustrie könne keine Rede sein, denn Phosphatkreide sei gegenüber dem Kalkstein viel zu teuer, als daß letzterer dadurch im Hüttenbetrieb verdrängt werden könne. Der allenfalls eintretende geringe Rückgang an Kalksteinverbrauch spiele keine Rolle im Vergleich zu der großen Be-

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 42 S. 1510.

deutung, die diese Frage für die Eisenindustrie besitze. Dem Einwand der Eisenbahnverwaltung, wonach gegen die Aufnahme der Phosphatkreide in den Erz-Ausnahmetarif der Umstand spreche, daß darin nur metallhaltige Stoffe aufgenommen seien, während Phosphatkreide keinen Metallgehalt besitze, aus welchem Grunde auch die Detarifierung der zum Hochofenbetrieb dienenden Kalksteine wiederholt durch den Landeseisenbahnrat abgelehnt worden sei, wurde von Hrn. Weyland widersprochen. Es sei ohne Belang, ob die jetzige Natur des Erz-Ausnahmetarifes die Aufnahme nichteisenhaltiger Stoffe gestatte oder nicht. Es handle sich vielmehr um die ohne Zweifel zu bejahende Frage, ob die Hüttenindustrie des billigeren Bezuges von Phosphatkreide bedürfe oder nicht. Wenn die beteiligten Kreise die Aufnahme des Artikels gerade in diesen Ausnahmetarif beantragt hätten, so sei das insofern erklärlich, als Phosphatkreide als ein zur Verhüttung im Thomasverfahren notwendiges, also in dieser Beziehung den Erzen gleichbedeutendes Material zu betrachten sei. Auch die Vertreter landwirtschaftlicher Kreise erklärten sich durchweg für den Antrag, da eine jede Erleichterung der Zufuhr phosphorhaltiger Substanzen im Interesse der Landwirtschaft zu begrüßen sei. Der ständige Ausschuß des Bezirkseisenbahnrates zu Köln beschloß darauf einstimmig (mit Enthaltung einer Stimme), dem Bezirkseisenbahnrat zu empfehlen, die vorgelegte Frage zu bejahen, welchem Beschluß der Bezirkseisenbahnrat in seiner Gesamtsitzung am 30. Oktober d. J. beigetreten ist.

Aus diesen Verhandlungen erhellt zur Genüge, welch lebhaftes Interesse besonders die rheinisch-westfälische Hochofenindustrie an der Regelung dieser Frage hat, und wir ersehen zugleich, welch große Bedeutung schon heute die Phosphatkreide als neuester Faktor in der schon so bunten Musterkarte unserer Möllermaterialien gewonnen hat. Es ist gleichsam der „Phosphorhunger", der fast sämtliche größeren Hochofenwerke, die Thomasroheisen erblasen, bewogen hat, den Phosphorkalk zu verhütten, da auf die immer seltener werdenden Puddelschlacken nicht mehr voll zu rechnen ist. Dazu kommt noch, daß der Phosphorgehalt dieses Phosphorites sich billiger stellt als der der Minette und besonders natürlich auch der Puddelschlacke. Bekanntere Vorkommnisse, die für unsere westliche Eisenindustrie zunächst allein in Frage kommen, sind, wie oben schon ausgeführt, die Phosphoritlager in Belgien und Nordfrankreich. Indessen finden sich auch im Inlande, z. B. im Nassauischen, ansehnliche Vorkommen. Die dort früher im Gang gewesenen Betriebe sind zum Erliegen gekommen, weil der dort vorkommende Phosphorit sich wegen seines Gehaltes an Eisen und Tonerde zur Verarbeitung auf Superphosphat weniger eignete, als die ausländischen reinen Phosphorite. Es erscheint aber nicht ausgeschlossen, daß die neuerliche Verwendung als Zuschlagsmaterial zum Hochofenprozeß die Wiederaufnahme des Phosphoritabbaues im Lahntale und an anderen Stellen zur Folge haben wird, zumal die ersteren Lagerstätten auch frachtlich nicht ungünstig liegen.

Der französische Phosphatkalk ist wegen seines höheren Phosphorgehaltes und seiner Stückigkeit beliebter und wird besser bezahlt als der belgische, der teilweise sehr mürbe ist und durch das zweimalige Umladen mehr leidet. Man fordert möglichst hohen Phosphorgehalt, Stückigkeit und möglichst niedrigen Gehalt an säureunlöslichem Rückstand bezw. hohen Gehalt an CaO. Nach uns gewordenen Mitteilungen stellte sich der Preis des französischen Materiales in stückiger Beschaffenheit mit garantiert 5,5 % Phosphor im Spätjahre 1906 auf 10 ℳ f. d. Tonne frei Schiff auf Basis

6 % P im Trocknen ± 0,80 ℳ für % und t
2,5 % SiO_2 „ „ ∓ 0,25 „ „ % „ „

Der belgische Phosphorkalk kostete zu der gleichen Zeit mit garantiert 4,3 % Phosphor 7,75 ℳ f. d. t frei Schiff auf Basis

5 % P im Trocknen ± 0,80 ℳ für % und t
2,5 % SiO_2 „ „ ∓ 0,25 „ „ % „ „

Bei beiden Materialien wird Nässe über 15 % am Gewicht gekürzt.

Nachstehend folgen einige charakteristische Durchschnittsanalysen von Phosphatkalk belgischer (1) und französischer (2) Herkunft:

1.	Im Trocknen						
P	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	Fe	H_2O	CO_2
3,76	2,15	51,13	0,75	1,44	0,92	12,20	—
4,31	2,20	38,40	0,69	12,20	0,75	12,24	30,22
4,11	2,13	48,32	0,46	6,29	0,73	12,68	30,95
3,74	2,41	51,27	0,83	0,55	0,64	14,42	32,47

Das Material ist sehr mürbe und, wenn trocken, sehr pulverig. Bei dem angegebenen Wassergehalt von rund 13 % läßt es sich gut verarbeiten, ohne zu stauben.

2.	Im Trocknen							
P	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	Fe	H_2O	CO_2	S
6,32	0,30	53,41	Spur	1,01	1,77	13,85	26,02	—
5,60	0,52	53,46	0,31	0,88	0,47	13,22	28,94	0,26
6,46	0,48	48,34	0,84	1,14	0,82	13,85	25,48	0,23
6,78	0,72	53,86	0,69	0,44	0,66	14,71	26,25	0,25
7,12	0,34	51,02	0,42	2,58	0,57	13,21	24,27	0,28

England. Bei den auf dem neuen Schnelldampfer „Lusitania"* in Betrieb befindlichen Dampfturbinen haben einige

Schmiedestücke von beachtenswerten Abmessungen

Verwendung gefunden. Jede der vier Dampfturbinen leistet 17 000 P. S. bei 140 Uml./Min. Die Hochdruckturbine hat einen mittleren äußeren Gehäusedurchmesser von 3,5 m und eine Gehäuselänge von 8,6 m.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 34 S. 1235.

Abbildung 1. Schmiedestück für eine Turbinen-Schaufeltrommel.

die Schaufeltrommel 2438 mm Durchmesser. Die Niederdruckturbine besitzt 5,4 m Gehäuse- und 3556 mm Schaufeltrommel-Durchmesser. Diese aus einem Stück in den Atlaswerken von John Brown & Co. in Sheffield geschmiedeten, 2,49 m langen Schaufeltrommeln (Rotoren) gehören den größten bislang hergestellten Schmiedestücken. Die zur Herstellung dieser Rotoren benötigten Rohblöcke hatten einen Durchmesser von 1524 mm über die Kanten gemessen und wogen rund 42 t. Dieselben wurden auf rund 1370 mm Durchmesser heruntergeschmiedet und ein Loch von 457 mm Durchmesser hindurchgebohrt, die verbleibenden Hohlschmiedestücke wogen etwa je 27 t. Dieselben wurden dann ausgeschmiedet zu Trommeln von 3,62 mm äußerem Durchmesser (Abbildung 1). Auf einer speziell für diesen Fall umgebauten Bank wurden die Stücke abgedreht und ausgebohrt. Die Rotoren mußten über Land von Sheffield nach Manchester und dann zu Schiff nach Glasgow gebracht werden, da sie nicht durch das Eisenbahnprofil gingen.

Wie wir von befreundeter Seite hören, hat die obengenannte Sheffielder Firma zwecks Verbilligung dieser Fabrikation im vorigen Jahre die Patente der Preß- und Walzwerks-A.-G. in Düsseldorf-Reisholz erworben, um derartige Stücke in Zukunft walzen zu können. Das Walzwerk ist im Bau begriffen und wird voraussichtlich zu Anfang des nächsten Jahres in Betrieb kommen. Die Anlage ist für 3500 mm Durchmesser bei höchstens 3500 mm Walzbreite konstruiert. Die englische Firma bezieht jetzt alle Mäntel bis 2400 mm ⌀ von Reisholz bis zur Fertigstellung des eigenen Walzwerkes.

Italien. Der

unglückliche Stapellauf**

des Dampfers „Prinzipessa Jolanda", der am 22. September d. J. auf der Werft der Societa Esercizio Bacini in Riva Trigoso sich ereignete, beschäftigt noch immer weite Fachkreise schon wegen der außerordentlichen Seltenheit dieses Vorkommnisses. Die „Jolanda", schon vollständig ausgerüstet mit Kesseln und Maschinen, war flott vom Stapel gelaufen und befand sich schon ziemlich weit im Wasser, als sie sich plötzlich auf die linke Seite legte und sank, so daß das Steuerbord jetzt nur noch etwa anderthalb Meter aus dem Wasser ragt. Der ganze Vorgang spielte sich in kaum 20 Minuten ab. Ueber die Gründe des Unfalls, der zum Glück kein Menschenleben kostete, ist noch keine genügende Erklärung gegeben worden. Man ist geneigt anzunehmen, daß durch Anstoßen an Bruchstücke des Stapels oder an ein anderes Hindernis unter Wasser sowohl die Drehung des ablaufenden Schiffes als auch ein Leck im Kiel verursacht worden sind. Sicher ist, daß eine Reihe Luken offengestanden haben, die bei dem Kippen des Schiffes das Wasser ungehindert zutreten ließen, wodurch die Räume schnell vollliefen und die Katastrophe beschleunigt wurde. Alle Anstrengungen sind nun darauf gerichtet, den Koloß von mehr als 7000 t Gewicht, der in einer Entfernung von etwa 100 m vom Strande auf dem Grunde liegt, unversehrt wieder zu heben und die Schiffswerft vor einem Verlust von etwa 5 Mill. Mark zu bewahren. Halten einige die Hebung des vollständigen Schiffes für möglich, die durch Auspumpen unter gleichzeitiger Ausbaggerung des Meeresgrundes an der Steuerbordseite, um das Aufrichten des Schiffes zu erleichtern, zu erreichen wäre, so zweifeln andere Sachverständige an der Durchführbarkeit dieses Planes. Es bliebe dann nur übrig, das Fahrzeug stückweise herauszuholen und von neuem zusammenzusetzen, ein Schaden, der dem völligen Verlust des Schiffes ziemlich gleichkäme. Die obigen Bilder sind Nachbildungen von Photographien, die während des Stapellaufes gemacht wurden. Das obere zeigt die „Jolanda" im Moment des Ablaufens vom Stapel, die Abbildung unten links den Moment, in dem das Schiff überkippt. Im letzten Bilde sieht man das Schiff völlig auf der Seite liegend, kurz vor dem Versinken. *O. P.*

* „Engineering", 21. August 1907, S. 156.

** „Engineering", 11. Oktober, 1907 S. 502.

Der Einfluß wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens.*

Die Preußische Staatseisenbahnverwaltung schenkt der Klärung der wichtigen Frage, ob die Eisenteile der Brücken durch die häufigen Belastungen und starken Erschütterungen im Betriebe an Festigkeit einbüßen, dauernd große Aufmerksamkeit. Neuerdings sind wieder umfangreiche Versuche an vier alten ausgewechselten Ueberbauten, die ein Alter von 21, 27 und 42 Jahren erreicht haben, im Bereich der Königlichen Eisenbahndirektion Königsberg vorgenommen worden. Da Angaben über die ursprüngliche Festigkeit des zum Bau obiger Brücken verwendeten Eisens fehlten, so sind, wie auch schon in früheren

* „Zentralblatt der Bauverwaltung" (Berlin bei Wilh. Ernst & Sohn), 19. Okt. 1907 S. 560.

Konstruktionsteil	Ort der Probeentnahme	Festigkeit in kg/qmm	Unterschied der Festigkeit	Dehnung in %
1. Frischingflutbrücke. Erbaut 1864.				
Gurtplatte eines Schwellenträgers	am Stabende	34,8	+ 1,5	11,5
	in Stabmitte	36,3		9,5
Untergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	35,4	+ 2,4	20,0
	in Stabmitte	37,8		18,6
Gurtplatte eines Schwellenträgers	am Stabende	31,1	+ 7,0	5,5
	in Stabmitte	38,1		9,0
Obergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	37,1	— 2,5	18,6
	in Stabmitte	34,6		18,6
Gurtplatte eines Querträgers	am Stabende	34,4	— 0,2	21,0
	in Stabmitte	34,2		23,5
Untergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	39,1	— 0,4	10,6
	in Stabmitte	38,7		12,0
Obergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	39,1	+ 0,8	20,0
	in Stabmitte	39,9		18,6
Gurtplatte eines Querträgers	am Stabende	36,5	+ 0,6	24,0
	in Stabmitte	37,1		20,5
2. Morkbrücke. Erbaut 1864.				
Untergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	32,7	+ 0,3	16,0
	in Stabmitte	33,0		11,0
wie vor	am Stabende	34,1	+ 2,6	13,0
	in Stabmitte	36,7		19,5
Untergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	35,4	+ 5,0	21,0
	in Stabmitte	40,4		18,6
Obergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	37,1	— 0,8	17,3
	in Stabmitte	36,3		14,6
Gurtplatte eines Querträgers	am Stabende	39,3	— 0,3	17,0
	in Stabmitte	39,0		19,5
Gurtplatte eines Querträgers	am Stabende	32,0	+ 2,4	13,0
	in Stabmitte	34,4		22,0
3. Walschbrücke. Erbaut 1885.				
Gurtplatte eines Querträgers	am Stabende	34,9	+ 3,5	15,0
	in Stabmitte	38,4		21,0
Obergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	38,1	+ 1,0	21,3
	in Stabmitte	39,1		21,3
Gurtplatte eines Querträgers	am Stabende	37,7	— 1,8	15,0
	in Stabmitte	35,9		21,0
Untergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	36,5	+ 2,0	12,0
	in Stabmitte	38,5		21,3
Gurtplatte eines Schwellenträgers	am Stabende	35,7	+ 1,6	11,0
	in Stabmitte	37,3		15,0
Obergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	36,8	+ 1,5	17,4
	in Stabmitte	38,3		24,0
Gurtplatte eines Schwellenträgers	am Stabende	41,2	— 0,2	16,5
	in Stabmitte	41,0		15,5
Untergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	37,4	— 2,5	18,6
	in Stabmitte	34,9		18,0
4. Angerappbrücke. Erbaut 1879.				
Untergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	34,4	+ 0,7	12,0
	in Stabmitte	35,1	+ 2,4	22,6
	am Stabende	37,5		12,0
Obergurtwink. eines Schwellenträgers	am Stabende	34,2	+ 2,9	18,5
	in Stabmitte	37,1	+ 0,5	22,6
	am Stabende	37,6		20,5
Obergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	39,2	— 0,3	25,3
	in Stabmitte	38,9	— 4,6	17,3
	am Stabende	34,3		16,0
Untergurtwink. eines Querträgers	am Stabende	37,5	— 2,6	16,0
	in Stabmitte	34,9	+ 5,3	16,0
	am Stabende	40,2		12,0

Fällen,* die Proben solchen Stellen derselben Platte oder desselben Winkels entnommen worden, die im Betriebe hoch oder aber sehr gering beansprucht wurden, wodurch sichere Schlüsse auf den Einfluß starker Be- und Entlastungen auf die Festigkeit des Eisens gezogen werden können. Die einzelnen Versuchsergebnisse sind in den nebenstehenden Zusammenstellungen mitgeteilt.

Die Zahlen zeigen, daß die Festigkeit an den stark beansprucht gewesenen Stellen ebenso wie die Dehnungsfähigkeit teils größer, teils kleiner ist als an den Stellen mit sehr geringer Beanspruchung. Im Durchschnitt sind sogar die Versuche zugunsten der Festigkeit der stark beansprucht gewesenen Stellen ausgefallen, woraus mit Sicherheit geschlossen werden kann, daß von Anfang an Unterschiede in der Beschaffenheit des Eisens ein und desselben Stabes vorhanden gewesen sein müssen. Die Ergebnisse früherer Versuche, die gezeigt haben, daß die Festigkeit der Eisenteile solcher Brücken, die lange Zeit einem starken Betriebe ausgesetzt sind, nicht leidet, sind also erneut bestätigt worden.

Passivierung, Passivität und Aktivierung von Eisen.**

Henry L. Heathcote gibt eine umfassende geschichtliche Uebersicht neben zahlreichem eigenem Versuchsmaterial. Viele Metalle, in besonders hervorragendem Maße das Eisen, haben bekanntlich die Eigenschaft, passiv, d. h. in gewissen Lösungsmitteln, welche sonst Metalle stark angreifen, unlöslich zu werden. Auf Eisen wirkt in dieser Weise besonders Salpetersäure. Derartig vorbehandeltes Eisen verhält sich ganz wie ein Edelmetall, es zeigt eine elektromotorische Kraft gegen die Lösung nahe dem des sauerstoffbeladenen Platin, und vermag Silber und Kupfer nicht mehr zu fällen. Verfasser stellte seine Untersuchungen an weichem Eisen und Stahl an, ohne zwischen beiden wesentliche Unterschiede zu finden. Als Reagenz auf Passivität dient ihm Salpetersäure vom spez. Gew. 1,2. Salpetersäure von dieser Konzentration vermag Eisen nicht mehr zu passivieren, aber passiv gewordenes Eisen auch nicht zu aktivieren: löst sich Eisen in ihr nicht auf, so ist dies ein sicheres Zeichen von Passivität. Verfasser beobachtet, daß Eisen in stärkerer als 1,2 Salpetersäure nicht unmittelbar passiv wird, sondern nach anfänglichem schnellerem Auflösen in einen Zustand gerät, in welchem es sich noch unter sichtbarer Gasentwicklung aber langsam auflöst (diesen Zustand nennt Verfasser semipassiv, womit er einen qualitativen, nicht quantitativen Unterschied zu ganz passiv meint); erst nach nochmaligem Aufschäumen tritt völlige Passivität ein. Eine geringe Löslichkeit besitzt auch das passive Eisen noch. Außer Salpetersäure wirken passivierend eine große Zahl Lösungen mit oxydierenden Eigenschaften, aber nach Verfasser nur diese; denn für Cyankali, welches nach anderen Autoren Eisen auch passivieren soll, konnte er dies nicht beobachten, wohl für Ferricyankalium. Als Anode einer elektrolytischen Zelle kann Eisen ebenfalls passiv werden, selbst in Lösungen, welche wie verdünnte Schwefelsäure sonst nicht passivieren. Verfasser macht die merkwürdige Beobachtung, daß durch abwechselndes Aktivieren und Passivieren die Herbeiführung der Passivität durch Elektrolyse immer mehr erleichtert wird. In Salpetersäure kann der Eintritt des passiven Zustandes sehr beschleunigt werden durch Berühren mit Edelmetallen und anderem passiven Eisen von genügender Größe. Gegenwart von Salz-

* Vergl. „Zentralbl. d. Bauverw." 1893 S. 511; 1894 S. 175 und 397; 1895 S. 714; 1896 S. 200; 1900 S. 363; 1905 S. 22.

** „Journ. Soc. Chem. Ind." 26, S. 899.

säure und Chloriden wirkt hindernd, starkes Rühren der Lösung erschwerend auf die Passivierung.

Die Aktivierung stellt sich als völlig reziproke Erscheinung der Passivierung dar. Aktivierend wirken in der Regel reduzierende Körper und außerdem verdünnte Säuren. Die 1,2 Salpetersäure verhält sich z. B. indifferent nur in ruhendem Zustande; spritzt man sie gegen das Eisen, so wirkt sie in kurzer Zeit aktivierend. Aktivierung kann auch durch Berührung mit unedlen Metallen und anderem aktiven Eisen von hinreichender Größe erfolgen, ebenso indem man das Eisen zur Kathode einer elektrolytischen Zelle macht.

Da in geeignete Lösungen getaucht, passives Eisen aktives passivieren kann und umgekehrt, so ist es offenbar auch möglich, daß auf einem und demselben Stück, welches teilweise passiviert war, sich je nach den Umständen der passive oder aktive Zustand über die ganze Fläche ausbreitet. Verfasser bestätigt dies durch Beobachtung. Es finden hier offenbar elektrolytische Wirkungen zwischen den passiven und aktiven Teilen desselben Eisenstückes statt, bei welchen der passive Teil Anode, der aktive Teil Kathode ist. Derartige lokale Ströme zwischen kleinsten Oberflächenteilchen treten wahrscheinlich bei jeder Passivierung und Aktivierung auf.

Vielfach ist behauptet worden, daß durch Hitze blau angelaufenes Eisen passiv sei; Verfasser kann dies nicht bestätigen. Dagegen beobachtet er, daß durch starkes Erhitzen (Schmelzen in Sauerstoff-Azetylen-Flamme) mit Eisenoxyduloxyd überzogenes Eisen sich dem passiven, besonders was die elektromotorische Kraft anbelangt, sehr ähnlich verhält. Diese Beobachtung ist von Interesse wegen der verschiedenen Theorien, welche für den passiven Zustand aufgestellt sind. Man kann unter ihnen drei Gruppen unterscheiden. Die eine nimmt eine schwer lösliche Oxydschicht auf dem Eisen an, die andere eine schützende Gasbeladung und die dritte Modifikationsänderungen. Die eben genannte Beobachtung des Verfassers spricht zugunsten der Oxydtheorie. Wäre allerdings der Oxydüberzug Eisenoxyduloxyd, so müßte sich dieses in starker Salpetersäure kaum, in verdünnter schnell auflösen; Verfasser beobachtet aber das Gegenteil. Gegen die Theorie der Gasbeladung spricht eine Beobachtung des Verfassers, nach welcher passiviertes und getrocknetes Eisen ein selbst hohes Vakuum stundenlang aushält, ohne aktiv zu werden. Eine Entscheidung zwischen den Theorien sucht Verfasser nicht zu treffen.

Besonderes Interesse bieten noch bei den Passivierungsvorgängen vielfach auftretende periodische Erscheinungen. In Salpetersäure (von geringerem spez. Gewicht als 1,32) kann man z. B. beobachten, daß Eisen in lebhafte Pulsationen gerät, indem es in kurzen Zwischenräumen abwechselnd passiv wird und wieder aktiv unter Gasentwicklung und Auflösung. Bei elektrischer Passivierung tritt dasselbe Phänomen in Form von periodischen Strom- und Spannungsschwankungen auf. Verfasser stellt viele Einzelbeobachtungen über diesen Gegenstand an, jedoch ohne besonders bemerkenswertes Gesamtresultat. *Dr. K. Bornemann.*

Bücherschau.

Schindler, Karl: *Eisenkonstruktionen im Hochbau.* Kurzgefaßtes Handbuch mit Beispielen für den praktischen Gebrauch. Mit 115 Figuren (Sammlung Göschen, 322. Bändchen). Leipzig 1907, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *ℳ*.

Entsprechend dem Ziele der Sammlung Göschen und dem geringen Umfange ihrer einzelnen Bändchen sollen und können diese nur eine systematische Uebersicht, einen guten Leitfaden geben, um den Laien oder Halblaien bequem in größere Wissensgebiete einzuführen. Deshalb ist in großen Zügen gleichmäßig das Ganze zu zeichnen, derart, daß der Laie genug erfährt und der Fachmann noch Interesse an der übersichtlichen Gruppierung findet. Für das vorliegende Werkchen scheinen diese Grundsätze allerdings nicht leitend gewesen zu sein. Die ganze erste Hälfte wird eingenommen von der Beschreibung der eisernen Säulen. Trotzdem beschränkt sich dieser Teil auf die Darstellung einfacherer Wohn- und Geschäftshaussäulen, und wird z. B. die feuersichere Ummantelung mit einer Seite Text ohne Abbildungen abgetan. Die zahlreichen, teils sehr ausführlichen Tabellen erleichtern dem Laien kaum das Verständnis des Stoffes, und der Fachmann hat sie in jedem Kalender. Der zweite Abschnitt verliert sich nach einer guten Einleitung wieder in Nebensächlichkeiten. Der dritte Abschnitt „Dachkonstruktionen“ ist von allen noch am besten gelungen; nicht einmal erwähnt sind aber größere Werkhallen, Bahnsteighallen und Ausstellungsbauten, d. s. Bauwerke, in denen der Eisenhochbau sein Bestes geleistet hat. Der vierte und fünfte Abschnitt, „Treppen“ und „Oberlichte“, umfassen zusammen nur neun Seiten, wobei das meiste nur angedeutet werden kann.

Eine Darstellung des Eisenbaues von der vorliegenden Art sollte meines Erachtens das ganze Gebiet vom Wohn- und Geschäftshause bis zu den Großkonstruktionen systematisch in Bild und Wort beschreiben und auf Einzelheiten nur eingehen, soweit sie zum Verständnisse unbedingt wichtig sind. Dann ließe sich — ähnlich wie es bei den meisten naturwissenschaftlichen, philosophischen und volkswirtschaftlichen Bändchen der Sammlung ausgezeichnet gelungen ist — selbst auf 124 kleinen Seiten eine wenn auch sehr knappe, so doch klare und vollständige Uebersicht jenes heute so bedeutungsvollen Sondergebietes geben und auch in weiteren Kreisen Verständnis und Interesse für dasselbe erwecken. Den Eisenbau im Anschlusse an die sehr guten Bändchen der Sammlung über Eisenhüttenkunde so darzustellen, wäre eine verdienstliche Aufgabe, und ihre Lösung mit Freuden zu begrüßen. *J. H. Bandholz,* Duisburg.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Auf dem deutschen Markte halten die Abnehmer infolge der sich immer ungünstiger gestaltenden Geldverhältnisse mit langfristigen Abschlüssen für das nächste Jahr noch zurück, doch sind einige nicht unbedeutende Geschäfte für die erste Hälfte 1908 in den letzten Tagen zustande gekommen. Für das laufende Jahr ist die Lage unverändert. Noch immer werden Zusatzposten für diesjährige Lieferung gekauft, auch nehmen die Abforderungen der Abnehmer nach wie vor die volle Erzeugung der Hütten in Anspruch.

Ueber das englische Roheisengeschäft lautet der Bericht aus Middlesbrough vom 9. d. M. wie folgt: Die plötzlich eingetretenen Diskont-Erhöhungen sowohl in London (7 %) als in Berlin (7 ½ %) wirkten lähmend auf das Geschäft. Die Preise erholten sich

aber trotzdem seit Montag eine Kleinigkeit. Warrants zeigen wieder für spätere Abnahme eine etwas höhere Notierung als für sofortige Lieferung. Hämatit-Qualitäten sind sehr flau im Gegensatze zu Gießereieisen, das sich bei starken Verschiffungen und Abnahme der Warrantslager gut behauptet; in diesen befinden sich jetzt 109 541 tons (8977 tons seit Ende v. M.). Heutige Preise sowohl für Novemberlieferung als auch für das erste Vierteljahr 1908 sind für G. M. B. No. 3 sh 50/3 d bis sh 50/6 d, für Hämatit No. 1, 2, 3 in gleichen Mengen sh 72/— netto Kassa ab Werk. Hiesige Warrants No. 3 sind zu sh 49/8½ d Kassa gesucht. — Ein weiteres Stahlblechwerk hat den Betrieb eingestellt.

United States Steel Corporation.* — Nach dem Vierteljahres-Ausweise, der in der Sitzung des Verwaltungsausschusses vom 29. v. M. vorgelegt wurde, erzielte die Steel Corporation nach Verrechnung sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Unterhaltung der Anlagen, sowie der Zinsen auf die Schuldverschreibungen und der festen Lasten der Tochtergesellschaften an Einnahmen im Juli 13 804 167 (i. V. 12 242 098) $, im August 15 279 173 (13 158 860) $ und im September 14 720 945 (12 713 666) $, insgesamt also 43 804 285 (38 114 624) $. Der Erlös ist somit um rund 5 690 000 $ größer gewesen, als in den entsprechenden Monaten des Jahres 1906, während er um gut 1 700 000 $ hinter dem Ergebnis des zweiten Viertels dieses Jahres zurückgeblieben ist. Von dem ausgewiesenen Gewinne sind zu kürzen: für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 589 358 (i. V. 578 053) $, für dauernde Abnutzung und regelmäßige Rückstellungen 6 519 822 (6 055 859) $, für außerordentliche Verbesserungen und Erneuerungen 1 000 000 (1 000 000) $. Ferner sind die vierteljährlichen Zinsen für die ausstehenden eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation mit 5 633 122 (5 691 521) $ und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit 1 303 840 (1 245 442) $ zu bestreiten. Aus den als Reingewinn verbleibenden 28 758 143 (23 543 749) $ wird zunächst die übliche vierteljährliche Dividende von 1¾ % auf die Vorzugsaktien mit 6 304 919 $ (wie i. V.) und ½ % auf die Stammaktien mit 2 541 513 $ (wie i. V.) ausgeschüttet und sodann ein Betrag von 15 000 000 (11 000 000) $ für Neubauten und Betriebserweiterungen bereitgestellt, so daß schließlich noch ein reiner Ueberschuß von 4 911 711 (3 697 318) $ auf die Gewinnrechnung übertragen werden kann. Die Zahlen zeigen, daß die Einnahmen der Steel Corporation im Berichtszeitraume sich noch recht befriedigend entwickelt haben. Dagegen hat der Auftragsbestand, der jedenfalls den besseren Maßstab für die Beurteilung der gegenwärtigen Lage der nordamerikanischen Stahlindustrie bildet, merklich nachgelassen; denn während er sich Ende September 1906 auf 8 063 874 t, Ende Dezember 1906 auf 8 625 553 t (die bisher überhaupt größte Ziffer), Ende März 1907 auf 8 172 560 t und am Schlusse des vorletzten Vierteljahres noch auf 7 725 540 t belaufen hatte, betrug er am 30. September d. J. nur 6 527 808 t. — Aus den Mitteilungen, die der Präsident des Stahltrusts, E. H. Gary, im Anschluß an den Rechnungsabschluß noch machte, heben wir hervor, daß die Leitung der Steel Corporation schon seit einigen Monaten mit einer Abnahme der Bestellungen gerechnet und danach ihre Maßnahmen getroffen hat. Die Vorräte auf den Werken sind daher auch nicht groß, beispielsweise beziffert sich die Menge des vorhandenen Roheisens auf nur 89 885 t, ungefähr die geringste Zahl, die man seit Bestehen des Stahltrusts zu verzeichnen gehabt hat.

* „The Iron Age" 1907, 31. Oktober, S. 1236. — Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 32 S. 1177.

Französische Erzverkaufsgesellschaft. — Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie"* entnehmen, haben die Eisenerzgrubenbesitzer des Bezirkes Meurthe-et-Moselle (Frankreich), die nach dem Auslande liefern, eine gemeinsame Vermittlungsstelle für die Erzausfuhr eingerichtet, um die allgemeinen Unkosten beim Verkaufe der Eisenerze von Briey zu vermindern und die gesamten einlaufenden Bestellungen durch eine Hand gehen zu lassen. Die Leitung der neuen Verkaufsorganisation ist dem Geschäftsführer des „Comité des Forges et Minerais de fer de Meurthe-et-Moselle", Hrn. de Rougemont in Nancy (60 Faubourg Saint-Jean) übertragen worden.

Actiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk vormals C. Poensgen, Giesbers & Cie., Düsseldorf-Oberbilk. — Nach dem Berichte des Vorstandes wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre die schon früher begonnene** Erneuerung und Erweiterung der Betriebsanlagen in großem Maßstabe fortgesetzt und damit die Leistungsfähigkeit des Werkes bedeutend erhöht. So wurde das Hammerwerk mit zwei neuen hydraulischen Schmiedepressen ausgestattet, ein den heutigen Anforderungen entsprechendes Bandagen- und Radscheibenwalzwerk soweit gefördert, daß es vor einigen Wochen in Betrieb kommen konnte, und ein umfangreicher Ausbau der Werkstätten für Eisenbahnmaterial und Schmiedestücke vorgenommen. Die Neuanlagen bedingten die Anschaffung von zwei Röhrenkesseln und Einrichtungen zur Deckung des Bedarfes an elektrischer Kraft; diesem Zwecke zu dienen ist eine Dampfturbine von 1100 P.S. bestimmt, die mit dem Abdampfe der Hämmer und Pressen arbeiten soll. Grundstückserwerbungen, die noch nicht beendigt sind, sichern den Platz für die erwähnten und etwaige spätere Erweiterungsbauten, deren Kosten einschließlich des Landkaufes und der Vermehrung der Maschinen sich in der Berichtszeit auf 2 142 277,10 ℳ beliefen. Die Beschäftigung war das ganze Jahr hindurch in allen Abteilungen des Werkes gut, auch blieb dieses von größeren Betriebsstörungen verschont; nur Kohlenmangel machte sich empfindlich fühlbar. Nach dem Jahresabschlusse beträgt der Betriebsüberschuß 991 968,21 (i. V. 609 596,08) ℳ. Für Geschäftsunkosten gehen ab 197 862,29 ℳ, für Zinsen und Miete 82 024,46 ℳ, für Abschreibungen 440 277,10 (212 059,08) ℳ, für die Rücklage 50 000 ℳ und für das Delkredere-Konto 25 000 ℳ, so daß unter Hinzurechnung von 92 855,44 ℳ Vortrag aus 1905/06 ein Ueberschuß von 289 659,80 ℳ verbleibt. Nach den Beschlüssen der Hauptversammlung vom 5. d. M. wird aus diesem Ergebnis eine Dividende in Höhe von 60 000 ℳ (6 %) auf die Vorzugsaktien verteilt, während die übrigen 229 659,80 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Aktien-Gesellschaft Warsteiner Gruben- und Hütten-Verein zu Warstein in Westfalen. — Nach dem Berichte des Vorstandes waren die Werke der Gesellschaft im Rechnungsjahre 1906/07 gut beschäftigt, und wenn auch die Verkaufspreise noch immer nicht im richtigen Verhältnisse zu den Kosten der Rohstoffe standen, so besserten sie sich doch derart, daß ein günstiger Abschluß erzielt werden konnte. Für Neuanschaffungen usw. wurden 131 932,78 ℳ verausgabt. Da die Bewertung der am Schlusse des Geschäftsjahres vorhandenen Materialien und Fabrikate sehr vorsichtig erfolgt ist, so soll die bisherige „Reserve für etwaige Wertverminderung von Vorräten" in Höhe von 30 000 ℳ der gesetzlichen Rücklage zugeführt werden. Die Gewinnrechnung ergibt bei 23 548,97 ℳ Vortrag und 56 632,78 ℳ Abschreibungen einen Reinerlös von 225 831,21 ℳ. Hiervon sollen der gesetzlichen Rück-

* 1907, 31. Oktober, S. 1156.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 24 S. 1529.

lage 10 114,11 ℳ überwiesen, an Tantièmen 26 223,88 ℳ vergütet, an Dividende 145 000 ℳ (10 %) ausgeschüttet und aufs neue Rechnungsjahr 44 493,22 ℳ übertragen werden.

Annener Gußstahlwerk, Actien-Gesellschaft, Annen i. W. — Nach dem Berichte des Vorstandes für das Geschäftsjahr 1906/07 stand mit dem lebhaften Aufschwunge der gesamten Industrie nicht nur eine allgemeine Aufbesserung der Verkaufspreise, sondern auch eine außergewöhnliche Steigerung der Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens im Zusammenhange. Infolgedessen waren alle Abteilungen des Werkes das ganze Jahr hindurch bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen. Nebenher ging eine Umgestaltung und zweckentsprechendere Ausnutzung des Betriebes, so daß sich der Betrag der ausgegangenen Rechnungen von 1 687 000 ℳ im Vorjahre auf 2 248 000 ℳ in der Berichtszeit erhöhte. Das Gewinnergebnis übertrifft denn auch das des Rechnungsjahres 1905/06 erheblich und gestattet, auf das mit Beschluß der Hauptversammlung vom 17. November 1906 um 520 000 ℳ vermehrte Aktienkapital eine Dividende von 6 % zu verteilen. Aus der Bilanz ist ein Zugang von 15 420,61 ℳ auf Immobilien- und ein solcher von 136 040,04 ℳ auf Mobilienkonto hervorzuheben. Beide sind durch Anlagen für elektrischen Antrieb und die Beschaffung von Werkzeugmaschinen entstanden und bedeuten eine wesentliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Werkes. Infolge der Ausgabe der neuen Aktien konnte die im Vorjahre vorhandene Bankschuld von 370 771,70 ℳ abgelöst werden. Der Reingewinn beläuft sich bei 11 960,40 ℳ Vortrag und 1 273 100,36 ℳ Fabrikationsüberschuß einerseits sowie 923 308,24 ℳ Unkosten aller Art und 143 320,31 ℳ Abschreibungen anderseits auf 218 432,20 ℳ. Hiervon sollen der Rücklage 10 323,59 ℳ zufließen, an Tantièmen im ganzen 29 195,95 ℳ vergütet, an Dividende 132 000 ℳ ausgeschüttet und auf neue Rechnung 46 912,66 ℳ vorgetragen werden.

„Archimedes", Actien-Gesellschaft für Stahl- und Eisenindustrie in Berlin und Breslau. — Wie aus dem Berichte des Vorstandes ersichtlich ist, erzielte das Unternehmen im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 5 236 465,92 (i. V. 4 029 265,65) ℳ und 6792,35 ℳ Vortrag einen Rohgwinn von 1 156 167,17 ℳ. Abzuziehen sind hiervon die Unkosten mit 503 778,89 ℳ und die Obligationszinsen mit 20 688,75 ℳ. Für die verbleibenden 631 699,53 ℳ schlägt die Verwaltung folgende Verwendung vor: Ueberweisung an das Delkredere-Konto 3562,95 ℳ, an das Unterstützungsfonds-Konto 15 776,70 ℳ, an das Bau- und Erneuerungs-Konto 50 000 ℳ, Tantièmen 83 858,80 ℳ, Dividende (11 %) 231 000 ℳ und Uebertrag 16 211,69 ℳ.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S. — Der Bericht der Verwaltung für 1906/07 erwähnt zunächst den von uns schon früher* ausführlich behandelten Anschluß der Bethlen-Falvahütte an das Unternehmen, durch den dieses in den Stand gesetzt worden ist, den ganzen Bedarf an Roheisen aus den eigenen Werken zu decken, und bemerkt dazu, daß die genannte Hütte in Liquidation getreten und der von ihr erzielte Reingewinn nicht in die Jahresrechnung der Bismarckhütte eingestellt worden sei. Die letztere war, wie der Vorstand weiter mitteilt, während des abgelaufenen Betriebsjahres in allen Abteilungen zu lohnenden Preisen gut beschäftigt, wenngleich die Erlöse für Handelseisen nicht den stark gestiegenen Kosten für die Rohstoffe, namentlich für Kohlen, entsprachen. Für Walzeisen ließ der Umstand, daß dieser wichtige Artikel im Stahlwerks-Verbande nicht syndiziert ist, bei dem großen Wettbewerbe der Werke untereinander günstige Preise nicht aufkommen. Die durchschnittliche Anzahl der von der Gesellschaft beschäftigten Arbeitskräfte betrug 4564, darunter 140 Arbeiterinnen; der Jahresverdienst stellte sich für die einzelne Person im Durchschnitt auf 1109,28 (i. V. 1044,99) ℳ. Für begonnene und fertiggestellte Neubauten und Neueinrichtungen zur produktiven Ausgestaltung der Anlagen wurden im Berichtsjahre insgesamt 1 537 765,03 ℳ verausgabt. Der Reingewinn, unter Einschluß von 29 283,90 ℳ Vortrag, beziffert sich nach Absetzung der Gewinnanteile für Vorstand und Angestellte, sowie nach Abschreibungen in Höhe von 1 800 000 ℳ auf 3 026 704,78 ℳ. Die Verwaltung beantragt, diesen Betrag wie folgt zu verwenden: 125 000 ℳ für die Arbeiter-Pensionskasse, 75 000 ℳ für die Beamten-Pensionskasse, 50 000 ℳ für Vergütungen an Beamte und Arbeiter, insgesamt 21 000 ℳ für gemeinnützige und Wohlfahrtszwecke, 262 142,09 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat. Aus den übrigen 2 493 562,69 ℳ sollen 2 350 000 ℳ in der Weise als Dividende ausgeschüttet werden, daß auf 8 800 000 ℳ Aktienkapital 25 % (2 200 000 ℳ) und auf die weiteren 1 200 000 ℳ $12^1/_2$ % (150 000 ℳ) Ausbeute entfallen; als Vortrag für 1907/08 bleiben sodann noch 143 562,69 ℳ zu verbuchen.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20 S. 1285.

Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman — Hochfelder Walzwerk Actien-Verein in Duisburg. — Wie die „Köln. Ztg." mitteilt, soll die Walzwerksabteilung des Hochfelder Werkes in den Besitz der Duisburger Maschinenbau-A.-G. übergehen. Ueber die Bedingungen, unter denen der Besitzwechsel erfolgen soll, wird voraussichtlich die am 23. d. M. stattfindende Hauptversammlung der Duisburger Maschinenbau-A.-G. Aufschluß geben, da sie u. a. über den Antrag der Verwaltung, das Aktienkapital der Gesellschaft durch Ausgabe von 1500 neuen Aktien im Nennwerte von je 1000 ℳ um $1^1/_2$ Millionen Mark zu erhöhen, zu beschließen hat.

Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W. — Dem Berichte des Vorstandes für das Jahr 1906/07 entnehmen wir, daß die ungenügende Beteiligungsziffer der Gesellschaft im Stahlwerks-Verbande, insbesondere für Formeisen, dem Werke eine volle Ausnutzung seiner Anlagen trotz der günstigen allgemeinen Geschäftslage nicht gestattete. Entsprechend der gesteigerten Leistungsfähigkeit erhöhte sich die Beteiligung im neuen Verbande auf 174 312 t Rohstahlgewicht, von denen 13 000 t auf Halbzeug, 42 883 t auf Formeisen, 69 085 t auf Stabeisen und 49 344 t auf Walzdraht entfallen. In Stabeisen fehlte es nicht an Aufträgen; die Preise zogen langsam an, gaben aber gegen Ende des Geschäftsjahres wieder nach. Auch in Walzdraht konnte die (durch den Umbau der Drahtstraßen verminderte) Erzeugung auf Grund der Zuweisungen des Walzdrahtverbandes zu befriedigenden Preisen abgesetzt werden. Der Gesamtumsatz belief sich auf 16 562 955 ℳ, die durchschnittliche Arbeiterzahl auf 1482 Mann. Hergestellt wurden 159 330 t Roheisen, 142 317 t Rohstahlblöcke, 131 358 t Walzwerkserzeugnisse und 7980 t feuerfeste Steine. Der Betriebsgewinn beziffert sich unter Einschluß von 76 398,78 ℳ Vortrag auf 2 853 064,30 ℳ und läßt nach Abzug von 451 413,73 ℳ allgemeinen Unkosten nebst 442 344,48 ℳ Zinsaufwendungen einen Rohertrag von 1 959 306,09 ℳ. Hiervon werden abgeschrieben 952 654,33 ℳ, der Rücklage II überwiesen 50 000 ℳ, dem Hochofenerneuerungsbestande zugeführt 25 000 ℳ und an Tantièmen vergütet 98 735,40 ℳ. Aus dem Reste sollen dann nach dem Vorschlage der Verwaltung 600 000 ℳ (12 %) als Dividende ausgeschüttet, je 20 000 ℳ dem Beamten-Pensions- und dem Arbeiter-Unterstützungs-Bestande zugewendet, 28 000 ℳ als Belohnungen an Beamte verteilt, 5000 ℳ an alte

Arbeiter und Witwen ausbezahlt, 6000 ℳ für gemeinnützige Zwecke bereitgestellt und 153 916,36 ℳ vorgetragen werden. Ebenso wie im vorhergehenden, war die Gesellschaft auch im letzten Geschäftsjahre mit umfangreichen Neubauten beschäftigt. Auf dem Hochofenwerke geht der dritte Hochofen seiner Vollendung entgegen. In der Gasmaschinenzentrale wurde die dritte Gasgebläsemaschine montiert und mit der Aufstellung einer vierten derartigen Maschine begonnen; zu den vorhandenen beiden kamen noch drei weitere Gas-Dynamo-Maschinen hinzu. Im Bau ist außerdem eine durch Hochofengas betriebene Konverter-Gebläsemaschine. Hand in Hand mit diesen Arbeiten ging die Einführung des elektrischen Betriebes der Walzenstraßen. Trotz der Neubauten verlief der Betrieb im Stahl- und Walzwerke bei gesteigerter Erzeugung ohne Störung, während auf dem Hochofenwerke infolge der bekannten Gebläsexplosion* der Tod von vier Arbeitern und die schwere Verletzung von weiteren fünf Leuten zu beklagen war.

Westfälische Drahtindustrie zu Hamm i. W. — Aus dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß in der ersten Hälfte des abgelaufenen Geschäftsjahres die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft rege war und das Auslandsgeschäft bei lohnenden Preisen, die sich bis Ende Januar 1907 etwas steigerten, gleichmäßig flott blieb, daß dann aber die Preise bei verminderter Kauflust langsam nachließen. Im Inlande zogen die Preise bei lebhaftem Geschäfte bis Dezember an, um sich bis Ende Juni auf derselben Höhe zu halten. Von Einfluß auf die Verhältnisse war hierbei die Ungewißheit über das Schicksal des Walzdrahtverbandes. Das Werk hätte im ersten Halbjahre seinen Betriebsabteilungen weit mehr Arbeit zuführen und die günstige Marktlage besser ausnutzen können, wenn es nicht sowohl von den Knüppellieferanten als auch vom Walzdrahtverbande, der den Zukaufswalzdraht zur Verfügung zu stellen hatte, im Stiche gelassen worden wäre. Wenn trotzdem das Ergebnis der Berichtszeit gut ist, so haben hierzu in nicht geringem Maße die Werke in Riga beigetragen. Nennenswerte Betriebsstörungen hatte das Unternehmen nicht zu verzeichnen. Für Neubauten und Anschaffungen zur Verbesserung der Betriebseinrichtungen wurden in den letzten Jahren über 2 000 000 ℳ verausgabt, von denen auf die Berichtszeit 350 338,67 ℳ entfielen. Der Umsatz betrug für 1906/07 im ganzen 21 522 190,36 (i. V. 19 494 263,79) ℳ, die Erzeugung an Eisenknüppeln, Walzdraht, Stabeisen, gezogenen Drähten, Drahtstiften usw. 243 679 (245 947) t. Die Zahl der Arbeiter (einschließlich der jugendlichen) belief sich auf 2732 (2636) mit einem durchschnittlichen Jahreslohne von 1330,75 (1285) ℳ. An Rohgewinn einschließlich 295 989,37 ℳ Vortrag wurden 2 253 643,12 ℳ erzielt, so daß nach Abzug von 280 309,49 ℳ allgemeinen Unkosten, 281 141,09 ℳ Abschreibungen und 106 940 ℳ Schuldenzinsen ein Reinerlös von 1 585 252,54 ℳ verbleibt. Hiervon erhält der Vorstand 90 248,42 ℳ, der Aufsichtsrat 43 951,14 ℳ Tantième, während 1 199 970 ℳ (15 %) als Dividende verteilt und 251 082,98 ℳ als Vortrag in laufende Rechnung verbucht werden sollen.

Böhmische Montangesellschaft in Wien. — Wenngleich die Gesellschaft, deren Aktien bis auf zwei im Besitze der Prager Eisenindustrie sind, laut Rechenschaftsbericht im Geschäftsjahre 1906/07 nur drei Hochöfen im Feuer halten konnte und dadurch einen bemerkenswerten Ausfall in der Erzeugung von Thomasroheisen erlitt, gestaltete sich das Betriebsergebnis doch recht günstig, da der Absatz an Gußwaren sowie namentlich auch an Feinblechen wesentlich stieg und die Verkaufspreise sowohl dieser Fabrikate als auch des Gießereiroheisens sich erheblich besserten. Gewonnen bezw. hergestellt wurden in der Berichtszeit 386 780 t Roherz, 137 369 t Kalkstein, 91 090 t Thomasroheisen, 45 730 t Gießereiroheisen, 15 553 t Gußwaren, 68 559 t Rohstahlblöcke und Rohschienen, 32 661 t gewalzte Halbfabrikate, 19 014 t Walzeisen, 24 489 t Grob- und Feinbleche, 15 284 t Thomasmehl. Vergleichszahlen für den voraufgegangenen Rechnungsabschnitt fehlen, da dieser nur sechs Monate (1. I. bis 30. VI. 1906) umfaßte. Der Betriebsgewinn des Geschäftsjahres beläuft sich unter Berücksichtigung von 63 051,25 K Vortrag auf 5 583 210,49 K. Bestritten werden hieraus außer sämtlichen allgemeinen Unkosten noch 250 000 K, die einer in Gemeinschaft mit der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft errichteten Beamten-Pensionsanstalt zugewendet werden, sowie die Abschreibungen in Höhe von 1 875 438,66 K. Es verbleibt sodann ein Reinerlös von 1 896 440,83 K, aus dem zunächst der Verwaltungsrat eine Tantième von 119 338,95 K erhält, während von dem übrigen Betrage 1 600 000 K (12½ %) als Dividende verteilt und 177 101,88 K auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien. — Nach dem Berichte des Verwaltungsrates war die Lage des Kohlenmarktes im Geschäftsjahre 1906/07 derart günstig, daß die Gesellschaft trotz erhöhter Förderung der Kohlengruben nicht allen an diese gestellten Anforderungen gerecht zu werden vermochte. Da überdies die eingetretene Erhöhung der Kohlenpreise voll zur Wirkung kam, so war das Ergebnis des Bergbaubetriebes trotz der steigenden Richtung in den Gestehungskosten erheblich besser als früher. Auch die Hüttenwerke hatten sich dank der Lebhaftigkeit des Eisengeschäftes einer ununterbrochenen, vollen Beschäftigung zu erfreuen, die sich in den höheren Gewinnziffern widerspiegelt. In den Betriebsabteilungen wurden während des Berichtsjahres gefördert bezw. erzeugt: 1 652 310 (i. V. 1 592 250) t Braun- und Steinkohlen, 395 531 (376 011) t Roherz, 265 219 (185 005) t Kalkstein, 171 840 (135 138) t Roheisen, 25 143 (18 183) t Eisenhalbfabrikate, 167 730 (157 627) t fertige Walzware und 60 705 (54 819) t Thomasmehl. Aus der Erläuterung zur Bilanz ist hervorzuheben, daß die Vermehrung der Mobilien ihren Grund in der fortgesetzten Ausgestaltung des Kladnoer Eisenwerkes hat. Bemerkenswert ist ferner die Errichtung einer Beamten-Pensionsanstalt (siehe auch oben unter Böhmische Montangesellschaft), für die 500 000 K bereitgestellt wurden. Der Betriebsüberschuß der Kohlenwerke beträgt 2 716 720,78 K, der Gewinn aus den Hüttenwerken 12 820 220,01 K. Hierzu kommen noch 2 561 171,36 K Zinseinnahmen und ein Gewinnvortrag von 405 985,61 K, so daß sich ein Rohertrag von 18 504 097,26 K ergibt, der nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Steuern und dergl., der schon erwähnten Zuwendung zur Pensionskasse und der mit 1 816 143,86 K angesetzten Abschreibungen einen Reingewinn von 12 103 359,29 K läßt und wie folgt verwendet wird: 1 041 237,36 K als Gewinnanteil des Verwaltungsrates, 10 922 500 K (42½ %) als Dividende und 139 621,93 K als Vortrag aufs neue Rechnungsjahr.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Chateau & Marcinelle in Marcinelle (Belgien). — Nach dem in der Hauptversammlung vom 19. v. Mts. vorgelegten Berichte des Verwaltungsrates erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1906/07 einen Betriebsüberschuß von 3 017 768,90 Fr. Von diesem Betrage werden 1 330 411,66 Fr. abgeschrieben, 151 785,71 Fr. der gesetzlichen Rücklage überwiesen, 159 500,11 Fr. zu sonstigen Rückstellungen verwendet, 43 809,52 Fr. als Tantième an die Mitglieder der Verwaltung vergütet, 1 275 000 Fr. (25 %) als Dividende auf das Aktien-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 8 S. 287.

kapital von 5 100 000 Fr. ausgeschüttet und endlich 47 261,90 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. Infolge der Neubauten, die während des verflossenen Jahres vorgenommen wurden, beläuft sich der Buchwert der Anlagen usw. auf 8 961 876,11 Fr., denen allerdings 6 208 107,10 Fr. Abschreibungen gegenüberstehen. Die Gesellschaft besitzt zurzeit in Marcinelle drei Hochöfen, zwei Koksofenbatterien, ein Thomasstahlwerk mit vier Konvertern, fünf Walzenstraßen, eine Verfeinerungswerkstätte und eine Maschinenbauwerkstätte nebst Gießereien für den eigenen Bedarf, Anlagen, die durchaus der Neuzeit entsprechen und erst vor kurzem entstanden sind.

The Tennessee Coal, Iron and Railroad Company — United States Steel Corporation. — Nach telegraphischen Meldungen aus New York hat der Stahltrust etwa 70 % der Aktien der Tennessee Coal, Iron and Railrod Company erworben und sich damit die uneingeschränkte Oberaufsicht über die Gesellschaft gesichert. Da diese in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten vermöge ihrer Leistungsfähigkeit eine bedeutende Stellung einnimmt, so hat der Stahltrust durch den Kauf der Aktien, von denen er für etwa 20 000 000 $ zum Nennwerte an sich gebracht haben soll, einen wichtigen Schritt getan, um seinen Einfluß zu stärken und den Zusammenschluß der nordamerikanischen Eisenwerke zu fördern. Die Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. verfügt über ausgedehnte Kohlen- und Erzfelder in Tennessee, Alabama und Georgia, besitzt in Ensley, Bessemer, Oxmoor und Birmingham 20 Hochöfen mit einer Gesamt-Leistungsfähigkeit von jährlich mehr als einer Million Tonnen Roheisen und hat ferner in Ensley Stahl- und Walzwerke im Betriebe, in denen sie jährlich rund 350 000 t Rohstahl und 360 000 t Fertigerzeugnisse herzustellen vermag. Ueber die tatsächlichen Ergebnisse der Tätigkeit der Gesellschaft im verflossenen Geschäftsjahre haben wir s. Z. an dieser Stelle kurz berichtet.*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 21 S. 755.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehren-Promotion.

Die Königl. Technische Hochschule zu Aachen hat das Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp, A.-G. zu Essen, Hrn. Gisbert Gillhausen, der auch dem Vorstande des Vereins deutscher Eisenhüttenleute schon seit langen Jahren angehört, in Würdigung seiner hervorragenden Leistungen im Dienste der vaterländischen Industrie zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

Berufung in den Landes-Eisenbahnrat.

Der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Hr. Kommerzienrat Fr. Springorum, Generaldirektor des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch zu Dortmund, ist durch Se. Exzellenz den Minister für Handel und Gewerbe in den Landes-Eisenbahnrat berufen worden.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Nordwestliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Hannover: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1906.*

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft.* Heft 11. September 1907.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bertelt, Robert, Ingenieur, Saarbrücken Eisenbahnstraße 18II.

Brückner, Max, Cöln, Friesenplatz 21.

Danner, Seb., i. Fa. Danner & Co., Wien VI, Theobaldgasse 13.

Dörrenberg, Richard, i. Fa. Rohde & Dörrenberg, G. m. b. H., Oberkassel b. Düsseldorf, Düsseldorf, Freiligrathstraße 26.

Gillhausen, Gisbert, Dr.-Ing. h. c., Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Hohenzollernstr. 12.

Hirschland, Franz Herbert, Dr.-Ing., c/o. The Goldschmidt Chemical Company, 60 Wall Street, New-York, City, U. S. A.

Kerlen, Kurt, Direktor der Siderurgica Ligure Occidentale, Oneglia (Italien).

Langheinrich, Ernst, Direktor, Rheinhausen-Bliersheim, Kreis Mörs.

Malcher, Konrad, Direktor, Gleiwitz O.-S., Pfarrstr. 1.

Münzesheimer, Martin, Direktor, Düsseldorf, Jägerhofstraße 12.

Nake, Carl, Oberingenieur der Akt.-Ges. „Kronprinz“ Immigrath, Langenfeld im Rheinland.

Nath, Adalbert, Hütteningenieur, Dillingen a. d. Saar, Hüttenkasino.

Pawelczyk, Th., Techn. Direktor der Graf Ladislaus Czáky Eisen- und Stahlwerk Akt.-Ges. zu Prakendorf, Prakfalva (Ober-Ungarn).

Piedboeuf, Louis, Ingenieur, Lüttich, Rue Lebeau 5.

Spohn, Bruno, Oberingenieur der Städtischen Gas- und Wasserwerke, Stettin.

Taeschner, Ferd., Dipl. Eisenhütteningenieur, Dortmund, Borsigplatz 2.

Teichmann, Karl, Betriebsingenieur und Prokurist der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid, Palmstr. 2a.

Wentzel, Karl, Dipl.-Ingenieur, Vereinigte Königs- und Laurahütte, Königshütte O.-S., Ringstr. 4.

Neue Mitglieder.

Fischer, Karl, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Vereinigten Königs- und Laurahütte, Königshütte O.-S.

Hanemann, Heinrich, Dipl.-Ing., Charlottenburg, Berlinerstraße 172.

Hirsch, Hermann, Ingenieur, Stockholm, 7 Stora Wattagatan.

Meyer, Aloys, Hochofenchef, Düdelingen, Luxemburg.

Radeke, Max, i. Fa. Polytechnik G. m. b. H., Düsseldorf, Hermannstr. 5.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 8. Dezember 1907, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 47. 20. November 1907. 27. Jahrgang.

Qualitative Arbeit in der Stahlerzeugung und elektrisches Schmelzverfahren.

Eine technisch-wissenschaftliche Studie von Hüttendirektor O. Thallner in Bismarckhütte O.-S.

Ich schicke voraus, daß es sich in den folgenden Ausführungen nicht um ein abschließendes Urteil handeln kann, weil ja die elektrischen Schmelzverfahren erst beginnen, praktisch wirtschaftliche Bedeutung zu erlangen. Dieser Beginn ist aber so geartet, daß sich daraus sehr wohl auf die Richtung schließen läßt, in welcher voraussichtlich die elektrischen Schmelzverfahren nutzbringend zur Geltung gelangen werden. Um diese Richtung charakterisieren zu können, sind einige, wenngleich bekannte Tatsachen als Ausgangspunkt zu nehmen.

Die Zwecke, welche wir in allen unseren Hüttenprozessen verfolgen, lassen sich in ihren äußersten Grenzen dahin kennzeichnen, daß man einerseits in ihnen ein technisch verwertbares Produkt auf dem kürzesten Wege bei möglichst geringsten Fabrikationskosten, anderseits aber ebensolche Erzeugnisse in ihrer höchsten Qualität, ohne Ansehung der Fabrikationskosten herzustellen sucht. In den Zwischengliedern ist immer das Maß der Qualitätsforderung von modifizierendem Einflusse auf Selbstkosten und Preis, aber anderseits die Absatzfähigkeit des qualitativ hochwertigeren Erzeugnisses bei gleichen Preisen immer auch eine erheblich größere. Aus dieser Ursache haben unsere Gewinnungsverfahren für Stahl und Eisen selbst dann nicht der Entwicklung nach der qualitativen Richtung hin entraten können, wenn sie auch nur das Massenfabrikat, die Erzeugung der gewöhnlichen Handelsware, zum Zwecke hatten. Die Fortschritte, welche hierin gezeitigt wurden, erwiesen sich als so erhebliche, daß man ernstlich und mit Erfolg daran gehen konnte, die qualitativ gut, aber betriebswirtschaftlich schlecht arbeitenden Hüttenprozesse ganz oder zum Teil zu verdrängen. So sehen wir Renn- und Herdfrischprozesse im vermeintlichen vollen Aussterben, den Puddelprozeß nahe diesem, die Holzkohlenhochöfen im Verschwinden und den Tiegelprozeß arg bedrängt. In allen diesen Fällen finden wir sie örtlich dorthin zurückgezogen, wo die Herstellungsbedingungen für sie noch günstige sind, und wo sie in der Erzeugung höchstwertiger Spezialsorten, welche qualitativ gleichwertig in den anderen Prozessen nicht gewonnen werden können, ihr Dasein fristen. Anderseits finden wir aber, daß manche Verfahren entstehen und verschwinden, welche der qualitativen Verbesserung dienen sollten, bei welchen aber der qualitative Gewinn nicht im richtigen Verhältnisse zu den höheren Selbstkosten stand. Hierher gehören im allgemeinen die Kombinationsverfahren. Diese hatten natürlich auch ihren Entwicklungsgang, und man darf bei ihrer Beurteilung nicht die zeitliche Stellung übersehen, welche ihnen gegenüber der Entwicklung jener Verfahren, aus welchen sie hervorgegangen waren, zukam. Sie verschwanden nicht immer, weil sie zu ihrer Zeit keine Berechtigung hatten, sondern weil diese ihnen die Vervollkommnung der Verfahren im einzelnen „mit der Zeit" benahm. Nur dort, wo örtliche und besondere Verhältnisse ihnen günstig waren, konnten sie sich erhalten.

Hüttentechnisch ist die Kombination Birne—Martinofen auch heute noch gerechtfertigt, wenn es sich darum handelt, etwaige qualitative Mängel, welche unter gewissen Verhältnissen den Erzeugnissen aus der Birne anhaften, zu entfernen; ebenso gerechtfertigt ist die Kombination Martinofen—Tiegelofen, aber kaum zu rechtfertigen die Kombination: basischer und saurer Martinofen, weil deren zu demselben Preis erzielbaren Erzeugnisse im einzelnen heute qualitativ kaum erhebliche Unterschiede besitzen. Im übrigen handelt es sich in allen Kombinationsverfahren nur um ein einfaches Rechenexempel, um die Frage, ob die einzelnen Kombinationsmittel für sich in ihrer besten qualitativen und wirtschaftlichen Ausnutzung nicht gewinnbringender sind, als in ihrer Kombination. Zwei kombinierte

Martinöfen werden niemals die Hälfte der Produktion beider für sich arbeitenden Oefen herstellen, in keinem Falle aber etwas anderes als ein Martinmaterial erzeugen. Diese Verhältnisse ändern sich aber, wenn nicht der qualitative Gewinn aus der Kombination in Betracht kommt, sondern die Verwertungsmöglichkeiten besonderer Einsätze und der nur in der Kombination erzielbare quantitative Gewinn. Dann ist die Kombination lediglich ein Mittel zur Arbeitsteilung, und sie hat volle hüttentechnische Berechtigung.

Die qualitative Verbesserung der Produkte aller Eisenerzeugungsverfahren kann zwei verschiedene Grundlagen haben, und zwar einerseits aus der Verwendung chemisch reiner Einsatz-(Grund-)Materialien hervorgehen, anderseits aus der Verbesserung des Arbeitsverfahrens in dem betreffenden Prozesse selbst zur Erzielung besserer chemischer Reinheit und physikalischer Beschaffenheit. Nach beiden Richtungen sind Grenzen vorhanden, welche zurzeit wohl feste Lage erlangt haben werden. So erzeugt heute Schweden noch einen Bessemerstahl hervorragender Qualität selbst in die höchsten Härten hinein in Kombination mit dem Holzkohlenhochofen. Hier findet sich tatsächlich alles zusammen: die denkbar besten Grundstoffe und die in jahrelanger Arbeit zu großer Vollkommenheit gelangte Beherrschung des Prozesses zur Erzielung des Qualitätsfabrikates. Dabei ist die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens in Schweden noch immer so groß, daß die Uebertragung desselben nach Deutschland auf Grundlage der Einfuhr des schwedischen Roheisens nicht die geringste Aussicht auf Erfolg haben würde.

Anders liegen die Verhältnisse für den Martinofen. Hier lohnt die Verwendung schwedischer Roheisensorten größter chemischer Reinheit, und die in Deutschland daraus gewonnenen Erzeugnisse sind den schwedischen völlig ebenbürtig geworden bei im allgemeinen gleichen Preisen. Nun muß bedacht werden, daß wir zwei Arten der Stahlerzeugung im Martinofen besitzen, und zwar die eine Art in der sogenannten direkten Arbeit, indem vom Roheisen zu jenem Kohlenstoffgehalt herabgearbeitet wird, welcher gefordert ist, und die indirekte Arbeit, indem der Einsatz so weich wie möglich heruntergearbeitet und der geforderte Kohlenstoffgehalt durch Rückkohlung herbeigeführt wird.

Die direkte Arbeit erfordert natürlich die Verwendung eines chemisch sehr reinen Einsatzes, wenn das Endprodukt auch chemisch rein sein soll. Hierbei ist das Einschmelzen eines Einsatzes vom geforderten Kohlenstoffgehalte etwa wie im Tiegel so gut wie unmöglich. Denn einmal werden mit dem Einsatz erhebliche Mengen an Oxyden eingebracht, zum andern führt die Erwärmungsperiode bis zum Schmelzpunkte unter der Einwirkung durchstreichender Luft bezw. Feuergase eine kräftige Oxydation herbei, und zum dritten bleibt diese frischende Wirkung des Ofens ununterbrochen in Geltung, selbst dann, wenn eine schützende Schlackendecke vorhanden ist. Im letzteren Falle wirkt die Schlacke selbst frischend, da die in derselben enthaltenen erheblichen Mengen an Eisenoxydul oxydieren und dieses Oxyduloxyd Sauerstoff an das Eisen des Bades abzugeben vermag. Es findet daher eine um so stärkere Entkohlung statt, je manganärmer der Einsatz ist (eine Vorbedingung der direkten Arbeit), und diese erscheint oft so unaufhaltsam, daß in dem Augenblicke, in welchem der Stahl vergießbar wird, auch der größte Teil des Kohlenstoffgehaltes verschwunden sein kann, wodurch dann die Rückkohlung nötig wird. Um aber rückzukohlen, ist der chemisch reine, kohlenstoffarme Einsatz nicht erforderlich und wirtschaftlich deshalb zu verwerfen, weil er zumeist sehr viel teurer ist als das chemisch reine Roheisen, und dieselbe chemische Reinheit aus einem billigeren Einsatz geringerer Reinheit im Martinofen unbedingt erzielbar ist, wenn überfrischt werden kann.

Die Verwendung chemisch reiner Roheisen für die direkte Arbeit hat nun zwei Vorbedingungen und zwar jene, zu entkohlen und gleichzeitig ein gares Produkt zu erzielen. Bekanntlich erfolgt die Entkohlung unter der Schlackendecke sehr langsam, weil diese die frischende Wirkung der Luft vermindert, auch wird naturgemäß der Eisengehalt der Schlacke mit fortschreitendem Prozeß wachsen und damit der Abbrand größer werden. Daher ist es für einen genügend raschen Chargengang nötig, mit geringsten Schlackenmengen zu arbeiten, um stets einen großen Teil der Oberfläche des Metallbades der oxydierenden Wirkung der durchströmenden Luft darzubieten. Diese Absicht wird sehr erleichtert durch die Verwendung mangan- und siliziumarmer Roheisensorten. Das letztere deshalb, weil bei Gegenwart von Silizium die vorhandene geringe Schlackenmenge dünnflüssig wird, das Bad bedeckt und ihr Phosphorgehalt mit Sicherheit reduziert wird.

Nun ist bei gewöhnlicher Ofenzustellung das Mauerwerk der Köpfe und des Gewölbes saures Material, das den Angriffen der Ofengase und damit dem Abschmelzen direkt ausgesetzt ist. Es findet sich also tatsächlich neben den Schlackenresten der vorhergegangenen Charge auch bei chemisch reinstem Einsatze um so mehr Ursache zur Schlackenbildung, als ja die Einwirkung des außerordentlich sauren Abschmelzproduktes mit dem basischen Herde selbst hinzukommt. Zwischen dem Kohlenstoff des Bades und dem Eisenoxyduloxyd der Schlacke findet also nahe der Oberfläche Kohlenoxydbildung statt. Das Kohlenoxyd entweicht durch die dünnflüssige Schlackendecke verhältnismäßig sehr leicht, aber bei zu-

nehmender Basizität sehr schwer, so daß es dann in der Schlacke Gasblasen hervorruft, sie um so filziger und zum Blähen geneigt macht, je weniger dünnflüssig sie ist. Hier spielt ihre Basizität und Temperatur eine große Rolle. Natürlich verzögert ein solcher Schlackenfilz den Chargengang und, was wichtiger, er hält die Wärme vom Metallbade ab, so daß niedere Vergießtemperaturen sich ergeben. Diesen Einwirkungen kann nicht anders begegnet werden, als durch die basische Zustellung des ganzen Ofens, wie sie ja oft versucht wurde. Nun ist hier wieder bekannt, daß der Magnesitziegel ungemein empfindlich für Temperaturschwankungen ist; er zerspringt so rasch und vollständig, daß Köpfe und Gewölbe bald einstürzen. Es bedarf in diesem Falle also eines basischen Ziegels höchster Qualität, und dieser fand sich im griechischen Magnesitsteine, dem sogenannten weißen Magnesitziegel. Damit war natürlich viel, aber nicht alles gewonnen. Denn je weniger Schlacke auf dem Metallbade vorhanden ist, um so mehr wird dasselbe zur Aufnahme des Schwefels der Feuergase befähigt. Es galt also, von einer reduzierenden Flamme ganz abzusehen, und sie so oxydierend und im Interesse einer weitestgehenden Ueberhitzung auch so heiß wie möglich zu halten. Da nun das Metallbad um so weniger Schwefel aufnehmen kann, je weniger in den Verbrennungsgasen vorhanden ist, so wandte man Koksgeneratoren an und diente dabei dem Zwecke nach beiden Richtungen. Das Koks-(Wasser-)Gas ergibt nun tatsächlich eine schwefelarme, kohlensäurereiche Flamme, neben welcher freier Sauerstoff vorhanden sein kann, und von einer solchen Temperatur, daß ihr nur der Magnesitziegel auf die Dauer widerstehen kann, das Dinasmauerwerk unter ihrer Einwirkung aber einfach abschmilzt. Hierdurch sind die Bedingungen vollständig gegeben, Roheisen verhältnismäßig rasch herabzufrischen und die Geschwindigkeit des Frischens selbst durch die Ofenführung so zu regeln, daß es nicht zu rasch erfolgt, gleichzeitig aber ein an Phosphor und Schwefel außerordentlich reines Produkt zu erzeugen. Natürlich gibt man auch hier Zuschläge höchster Basizität: schwefelfreien Kalk oder Strontianit,* mit dem bekannten Zwecke, aber vornehmlich im Hinblick auf den Schwefelgehalt und als Angliederungspunkte für die aus dem Bade ausscheidenden Oxyde. Die Frage, wie hier die Kohlenstoffverbrennung stattfindet bezw. wie der Vorgang hierbei zu erklären ist, muß offen bleiben. Wohl wird eine starke Oxydation des Eisens eintreten und diese vielleicht eine intermolekulare Verbrennung des Kohlenstoffgehaltes bewirken, dann aber wird eben oberflächlich Eisenoxyd bezw. Oxyduloxyd entstehen und eine stetige Anreicherung des Bades mit Eisenoxydul die Folge sein. Anderseits aber scheint die Kontaktverbrennung bei der Entkohlung die wesentliche Rolle zu spielen, also derselbe Vorgang wie beim Tempern. Die Entkohlungsvorgänge bei direkter Verbrennung des Kohlenstoffes sind oberflächliche und infolge der durch die spezifischen Gewichtsdifferenzen herbeigeführten Zirkulation auch ununterbrochen; es wandert gewissermaßen der Kohlenstoff nach der Oberfläche, also nicht wie im Temperprozesse der Sauerstoff nach der Tiefe. Dieser letztere Vorgang erscheint deshalb der wahrscheinlichere, weil im ersten Falle, also bei der intermolekularen Verbrennung, sich mit der Zeit ungeheure Mengen von Oxydul im Metall vorfinden, dieses also vor erfolgter Desoxydation durch Mangan und Silizium unbedingt rotbrüchig und nicht schmiedbar sein müßte. Die Tatsachen der Praxis widersprechen dem aber vollständig. Denn die Schöpfproben vergießen sich in jedem Stadium des Prozesses sehr gut, ja man findet sehr oft, daß diese selbst bei einem mittleren Kohlenstoffgehalte von 3% schon gute Schmiedbarkeit besitzen und sie bis etwa 0,3% auch behalten. Erst hier pflegt vor dem Manganzuschlag Rotbruch einzutreten sowie das Treiben in der Probekokille. Das letztere setzt bei um so höherem Kohlenstoffgehalte ein, je kälter die Charge ist.

Es wird aus der vorstehenden, mit Absicht ausführlicher gehaltenen Beschreibung klar werden, daß die qualitative Richtung im Martinprozeß ohne große Opfer bis in ihre letzten Konsequenzen nicht verfolgt werden kann, der Betrieb wird so teuer, daß die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens in Frage gestellt sein würde, wenn die Qualität des erzielten Fabrikates die großen Selbstkosten nicht gerechtfertigt erscheinen ließen.

Dies ist indessen der Fall, da es bei Verwendung chemisch reinster Roheisensorten, andere können für die direkte Arbeit und das Qualitätsprodukt ohnehin nicht in Betracht kommen, gelingt, ein Produkt gleich großer chemischer Reinheit zu erzeugen. Es ist praktisch möglich, konstant, also unter Ausschluß aller Zufälligkeiten, mit unter 0,015 % Phosphor und 0,015 % Schwefel zu arbeiten.

Die Frage nach der Gesamtzusammensetzung der erzeugten Qualität kann nur im günstigsten Sinne beantwortet werden, wenn den Schlußoperationen im Gießen usw. die gehörige Sorgfalt zugewendet wird. Das Fabrikat wird dem Tiegelstahl auf diesem Wege ungemein ähnlich, aber doch mit einem Unterschiede: die Charge muß abgestochen werden, wenn sie fertiggemacht ist und die richtige Härte hat. Anderes ist undenkbar und es bleibt hier das Abstehen, das ruhige Ausgaren unter Luftabschluß, wie es im Tiegel möglich ist, völlig ausgeschlossen.

* Die eisenfreie Schlacke ist nötig zur Entschweflung.

Die Bedeutung, welche diesem Abstehen zukommt, wird später berührt werden; sie ist überaus groß.

Die Rückkohlarbeit im Martinofen bietet an sich die Möglichkeit, das Eisen zu reinigen, aber diese Reinigung erfordert die möglichst weitgehende Entkohlung, und wird auch durch häufiges Schlackenziehen in erster Beziehung der Phosphorgehalt stark herabgesetzt, so wird dagegen ein hoher Gehalt an Oxyden eingetauscht. Es gelingt sicher nicht leicht, den sich stets erneuernden Schwefelgehalt unter 0,03 % herabzusetzen, meist wird er, je nach dem verwendeten Einsatzmaterial, zwischen 0,03 und 0,07 % betragen. Ist die Charge gut ausgearbeitet, so findet die Rückkohlung, nachher die Desoxydation zumeist mit Ferromangan, Ferrosilizium, Spiegeleisen usw. statt und es hängt dann die chemische Reinheit des Endproduktes von jener des verwendeten Rückkohleisens ab. Auch hier muß die Charge abgestochen werden, sobald sie fertig ist, unter Ausschluß des Abstehens bezw. Nachgarens bei Luftabschluß.* Hochwertige Werkzeugstahlqualitäten erzeugt man in diesem Verfahren nicht, sehr selten Stahl mit über 0,8 % Kohlenstoff und meist mit mehr als 0,60 % (bis 2,0 %) Mangangehalt.

Der Gedanke, im Martinofen chemisch zu reinigen und dieses chemisch reine Produkt als Einsatz für den Tiegel zu benutzen, wurde bald praktisch ausgeführt, und zwar in den verschiedensten Ausführungsformen, von welchen die Rohstahlerzeugung durch Darbysieren und folgendes Granulieren wohl die interessanteste war. Fast gleichzeitig wurde der Gedanke ausgeführt, das chemisch gereinigte, flüssige Martinmetall in den Tiegel zu gießen, nachdem es vorher gekohlt war, und hierin nachzuschmelzen, oder es gleichzeitig im Tiegel zu kohlen. Dieses bildete einen weiteren wichtigen Schritt in der Raffination ihrer ursprünglichen Beschaffenheit nach zum Tiegelprodukt nicht geeigneten Rohmaterialien.

Hierdurch ergibt sich folgendes schematische Bild für die qualitative Richtung in den verschiedenen Arbeitsverfahren:

A. Grundgedanke: Verhüttung chemisch reinster Erze zu einem chemisch reinsten und qualitativ besten Roheisen, welches den Ausgang für die Erzielung eines qualitativ höchstwertigen Endproduktes zu bilden vermag. Die Verarbeitung hierzu findet statt:

a) indirekt durch die Erzeugung eines Zwischenproduktes, des Rohstahles, in den verschiedenen Herdfrischprozessen, oder eines Schweißeisens, welches durch Zementation zu Rohstahl umgewandelt wurde, und durch Umschmelzen dieser Produkte im Tiegel;
b) direkt im Martinofen oder der Birne.

B. Grundgedanke: Raffination ihrer chemischen Zusammensetzung nach qualitativ ungeeigneter Materialien zu qualitativ höchst erzielbaren Werten. Die Verarbeitung hierzu findet immer indirekt statt, und zwar:

a) zum Zwischenprodukt im Puddelofen für die Verwendung im Tiegel oder Martinofen;
b) zum Zwischenprodukt in der Thomasbirne zur Weiterverarbeitung im Martinofen und eventuell von hier in dem Tiegel.

C. Grundgedanke: Raffination der Abfallprodukte der Eisenfabrikation bezw. aus der Eisenverarbeitung im allgemeinen, also Schrott und Alteisen kurzweg zu einem hochwertigen Endprodukt.

Besitzen die unter A und B bezeichneten Grundgedanken vom hüttentechnischen Standpunkt aus durchaus feste Grundlagen in all den metallurgischen Prozessen, welche sie sich in der positiv qualitativen Richtung nutzbar machen, so hat anderseits der Grundgedanke C manchen Erfindergeist angeregt, ihn ausführbar zu gestalten. Der Erfolg blieb aber aus, trotzdem die törichtsten Ideen ihre Förderer fanden, welche willig Millionen opferten, denn es fand sich kein metallurgischer Prozeß als Grundlage für die Erzielung eines gleichmäßigen, qualitativ wertigen Produktes.

Wendet man sich nun der Wirtschaftlichkeit der Raffinationsverfahren im allgemeinen zu, so fühlt man sich unmittelbar vor die Frage gestellt, warum denn die offenbar unwirtschaftlichsten und teuer produzierenden Verfahren der Gruppe A nicht schon lange von jenen der Gruppe B hinweggefegt sind? Es ist gar kein Grund zu finden, warum die Verbraucher ein Erzeugnis, welches qualitativ einem andern gleichwertig ist, jahrzehntelang doppelt so teuer bezahlen sollten, und so kurzsichtig sind, dies auch in der Folge tun zu wollen! Hierauf vermag man nur eine einzige Antwort zu finden, die sagt: daß die qualitative Gleichwertigkeit tatsächlich nicht vorhanden ist und der Qualitätsunterschied durch den Preisunterschied nicht aufgehoben erscheint. Es entstehen hieraus zwei Fragen, und zwar erstens: inwieweit kommen die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Qualität zur Geltung, und zweitens: in welchen Beziehungen stehen Wirtschaftlichkeit des Betriebes und qualitative Arbeit? Die erste Frage ist, mit so großen Schritten sich unsere wissenschaftliche Erkenntnis im Laufe des letzten Jahrzehntes auch erweitert hat, doch nur mit größter Vorsicht zu beantworten. Sehen wir in das Analysenbuch irgend eines Stahlwerksbetriebes, so finden wir Phosphor durchgehends und stets, Schwefel und Kupfer minder häufig, recht selten Arsen unter chemische Kontrolle genommen, als die vornehmsten unter den Uebeltätern an den von uns erzeugten Quali-

* Es findet sich bei härteren Sorten selten gute Gefügebeschaffenheit.

täten. So ist es auch natürlich, denn den Phosphorgehalt „meistern“ wir innerhalb der geforderten Grenzen völlig, den Schwefelgehalt zum Teil, den Kupfer- und Arsengehalt gar nicht. Sind letztere für die betreffende Qualität praktisch belanglos, so interessieren sie uns nur in den Mengen, in welchen sie positiv schädlich werden, und dies besagt uns der in der Weiterbearbeitung zutage tretende Materialfehler oder Mangel. Ist ein Gehalt daran überhaupt schädlich, so muß unbedingt die chemische Kontrolle am Einsatzmaterial vorgenommen werden, sie bleibt dann für das Fertigprodukt von sekundärer Bedeutung. Bezüglich des Kupfer- und Arsengehaltes haben wissenschaftliche Untersuchungen erwiesen, daß ihr Einfluß erst bei gleichzeitiger Gegenwart des Schwefels von erheblich schädlichem Einflusse wird, sonst aber zumindest Kupfer, selbst bei hohen Gehalten, praktisch belanglos ist. Soll in chemisch qualitativer Richtung gearbeitet werden, so tritt daher die Notwendigkeit ein, den Schwefelgehalt neben jenem an Phosphor vorerst zu entfernen, und zwar so ausreichend als möglich, denn wir besitzen leider kein Mittel, in einfachen chemischen Methoden nachzuweisen, ob und in welcher Form Schwefel etwa in Lösung oder in chemischer Verbindung als Schwefeleisen, Schwefelkupfer, Schwefelarsen anwesend ist, und die einfache chemische Bestimmung läßt uns im Stich über die Art der Einlagerung und Bedeutung des Schwefels und seiner Verbindungen für die physikalischen Eigenschaften; dies ändert sich aber mit dem Augenblicke, in welchem der Schwefelgehalt praktisch als nur in Spuren vorhanden anzusehen ist.

Geht man einen Schritt weiter, so stößt man auf andere und ungemein einschneidende Unmöglichkeiten, die Ergebnisse der chemischen Untersuchung ohne weiteres auf die chemische Kontrolle eines regelmäßig und in regelmäßiger Folge gewissermaßen unaufhaltsam erzeugten Qualitätsfabrikates auszudehnen. Im ganz besonderen verweise ich hier auf jene Bestandteile, welche mit Sicherheit chemisch überhaupt nicht nachweisbar sind, oder welche so langwierige Untersuchungsmethoden erfordern, daß sie in der Praxis als Kontroll- und dadurch als qualitativer Bewertungs-Faktor gar nicht in Betracht kommen können. Als wichtigster dieser Bestandteile ist sicher S a u e r s t o f f anzusprechen, wenn man die ungeheure Rolle in Betracht zieht, welche derselbe bei allen metallurgischen Prozessen spielt. Ohne den Sauerstoff wären sie ja fast unmöglich. Aber gerade aus dieser Ursache erscheint es nötig, seinen Einfluß, oder zumindest ein allgemeines Bild über seine physikalischen Einwirkungen kennen zu lernen. Leider versagt hier die Chemie, ohne daß ihr hieraus ein Vorwurf zu machen wäre. Die Formen, unter welchen Sauerstoff zur Wirkung gelangen könnte, sind so mannigfache, daß sie sich der Erkenntnis in vollem Umfange verschließt. Man darf nur darauf verweisen, daß die Oxydationsstufen des Kohlenstoffs, Eisens, Mangans, Siliziums, Phosphors, Kupfers usw. doch vielgestaltige und die Löslichkeitsverhältnisse hierfür in den in Betracht kommenden Temperaturstufen zum großen Teil unbekannt sind. Hierzu gesellt sich die Unmöglichkeit des in einfachen kurzen Verfahren zu führenden Nachweises, woher der etwa bestimmte Sauerstoffgehalt stammt, aus welcher chemischen Verbindung von Eisen, ob aus Lösungen, Emulsionen oder Schlackenresten, aus Gaseinschlüssen oder Oxyden. Man kann dann natürlich auch nicht wissen, welches Maß an Schädlichkeit durch seine Gegenwart herbeigeführt wurde.

Hier muß man indessen in Betracht ziehen, daß praktisch nur die lösliche Sauerstoffverbindung schädlich sein kann, die unlösliche wird ja theoretisch immer als Schlacke ausgeschieden werden, wenn Zeit hierzu vorhanden ist und ihre Entstehung nicht in Temperaturintervalle fällt, welche die Vereinigung zu Schlackenballen mit genügender Auftriebskraft unmöglich macht, so daß sie als Emulsion im Zustande einer ungemein feinen, selbst mikroskopisch nur schwer nachweisbaren Verteilung vorhanden bleibt.

Aus diesen vielen Vorbehalten ist wohl ersichtlich, daß vom Standpunkte des praktischen Hüttenmannes aus auch der emulgierten Schlacke ein positiv schädlicher Einfluß zugeschrieben werden muß, daß daher alle Mittel, sie zu entfernen, angewendet werden müssen, wenn qualitativ gearbeitet werden soll. Die löslichen Oxyde kennen wir nicht annähernd, auch hier wieder mit Rücksicht auf ihre Löslichkeitsverhältnisse in den in Betracht kommenden hohen Temperaturen und in ihrem praktischen Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften. Demgegenüber gibt die praktische Beobachtung manchen nützlichen Anhalt für die Beurteilung ihres Einflusses. Es findet sich hier, daß in allen Oxydationsprozessen, in welchen Eisen bei hohen Temperaturen durch andere Beimengungen gegen die Oxydation nicht kräftig geschützt ist, auch die Löslichkeit der Eisenoxyde ungemein gesteigert erscheint. Im Bessemer- und Thomasprozeß wie im Martinprozeß findet sich dieselbe Tatsache: bei bester chemischer Allgemeinkonstitution als springender Punkt für die Unzuverlässigkeit in die streng geprüften qualitativen Eigenschaften der verschiedene Gehalt an gelösten Oxyden. Anders liegen die Dinge bei niederen Temperaturen. Bei allen Herdfrischprozessen steht fest, daß Eisen darin zweifellos in großen Mengen oxydiert wird, daß diese Oxyde aber bei den in Betracht kommenden niederen Temperaturen nicht lösbar sind. Sie bilden ja trotzdem keine Annehmlichkeit, da sie

in der anderen Form, als Schlacke, eine unwillkommene Beimengung bilden; aber sie sind in dieser Form mit Rücksicht darauf, daß man sie zum Teil in der Weiterverarbeitung mechanisch, im Tiegelprozeß ganz entfernen kann, weniger schädlich, als in Lösung. Es ist bei diesen Ueberlegungen der Vermutung kein breiter Raum gegeben, etwa dieselben Verhältnisse sind ja tatsächlich für Phosphor vorhanden. In den niederen Temperaturen des Frischfeuerprozesses wird Phosphor oxydiert und geht mit Mangan in die Schlacke; die Erhöhung der Temperatur im Prozesse, etwa durch Erwärmung des Windes, reduziert ihn wieder.

Daß in allen Oxydations-Oefen oder -Apparaten in den in Betracht kommenden hohen Temperaturen reichlich Eisenoxyde gelöst werden, ist gewiß Tatsache, das lassen uns ja die aufzuwendenden Mengen von Desoxydationsmitteln erkennen und das Manko daran, welches sich in der Analyse findet, besonders dann, wenn es möglich ist, die Desoxydation zu einer möglichst vollständigen zu gestalten und ihr Produkt, die emulgierte Schlacke, völlig zu entfernen. Das Desoxydationsprodukt muß emulgiert sein, weil es ja aus einem intermolekularen Vorgang hervorging. Deutlich wird dies im Versuche wahrnehmbar, in der Pfanne und nur mit Kohlenstoff zu desoxydieren, wenn gleichzeitig nur geringe Mengen von Mangan und Silizium vorhanden sind. Der Stahl wird in der Pfanne wohl ruhig, aber er steigt mit positiver Sicherheit in der Kokille, und zwar zu einem Zeitpunkte, wo man ihn bereits erstarrt wähnte.

Die Ursache hierfür ist klar, das Reduktionsprodukt ist Kohlenoxydgas; solange es unter der Einwirkung der in der betreffenden Temperatur vorhandenen eigenen Gasspannung gegenüber dem wachsenden Schwindungsdruck der erstarrenden Masse entweichen kann, so lange geschieht das. Das Gas bildet sich seine Wege in der Richtung des geringsten Druckes nach der Blockmitte zu und zeichnet sie hier in wurmförmigen Höhlungen einerseits, wie die Nadeln des Tannenbaums zum Aestchen, orientiert zu den größten Abmessungen des Blockes, den Diagonalen, anderseits normal zur Oberfläche, im Kern normal zur Blockachse. Wenn diese Kanäle durch die Erstarrung im teigigen Zustande verschlossen werden, treibt der Block. Dieses Treiben des Blockes findet indessen nicht allein statt wegen der Entwicklung von Kohlenoxydgas, sondern auch wegen der Anwesenheit im schmelzflüssigen Zustande aufgenommener Gase. Diese Gase finden sich nicht nur als Einschluß in Blasen, sondern auch als Einlagerung zwischen den Molekülen.* Die Untersuchung hat ergeben, daß in Eisen recht erhebliche Mengen CO_2, CO, H_2, N_2, O_2 vorhanden sein können, bezw. daß sie nach Dr. F. C. G. Müllers umfangreichen Untersuchungen dem erstarrenden Blocke in großen Mengen entströmen. Wir haben hier also schädliche Bestandteile in Menge, welche wir in der regelmäßigen chemischen Kontrollanalyse nicht zu beachten pflegen. Es wird eben angenommen, und dies ist ja praktisch richtig, daß ihr schädlicher Einfluß in der Blasenbildung gelegen, im blasenfreien Block aber nachweisbar nicht vorhanden ist. Betrachtet man nun die Verhältnisse, unter welchen die Blasenbildung stattfindet, so ergibt sich in allen Prozessen, daß ihr jedes Fabrikat unterworfen ist, wenn nicht in genügend hoher Temperatur und nicht lange genug ausgeschmolzen wurde, kurz, wenn der Stahl nicht gar ist. Dann nützen nur Desoxydationsmittel in sehr großen Mengen, wenn auch selten vollständig.

Man kann einem zu knapp geschmolzenen Stahl nicht den Vorwurf machen, daß die aufgenommene Gasmenge so groß sei, weil die Aufnahmefähigkeit hierfür mit der Temperatur wächst, sondern man muß wohl in Betracht ziehen, daß der Stahl dann vor allem Eisenoxydul in großen Mengen enthält und durch dieses der Antrieb für die Blasenbildung gegeben ist.

Die Frage, ob oxydfreier Stahl keine Blasenbildung zeige, muß mit „nein" beantwortet werden, denn völlig oxydfreier Stahl findet sich nicht, und würde er sich finden, so müßte nach den herrschenden Theorien, besonders in bezug auf Wasserstoffgas, dennoch die plötzliche Gasentwicklung und damit die Blasenbildung einsetzen. Aus dieser Ursache muß bei Wahrnehmung der qualitativen Richtung der Arbeit vor allem dem Wasserstoffgehalt unsere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Nun lehrt die Praxis des Tiegelschmelzens, daß ein gares blasenfreies Produkt um so schwerer erzielbar ist, je weniger Kohlenstoff der Tiegel enthält und je weniger davon im Einsatze vorhanden ist. Es ist, soll das Tiegelfabrikat* sehr kohlenstoffarm sein, auch bei höchst erzielbarer Schmelztemperatur und Anwendung lang ausgedehnter Schmelzdauer kaum möglich, dichte, blasenfreie Blöcke zu erzielen. Möglich ist es aber, sobald Mangan und Silizium in größeren Mengen vorhanden sind, aber es erfolgt auch, wenn hochprozentiges Ferrotitan, Ferrotantal, Ferrovanadium oder Ferroaluminium zugesetzt wurde, wenngleich in etwas verschiedenem Maße. Alles aber sind „Desoxydationsmittel", ihre Wirkung kommt hierin in erster Beziehung zur Geltung und man darf dies nicht

* Vergl. Jüptner: „Siderologie", 1. Teil, S. 237, sowie Wedding: „Eisenhüttenkunde", 1. Aufl., S. 474 und Ledebur: „Eisenhüttenkunde", 4. Aufl., S. 314.

* Auf diesen Umstand möchte ich besonders aufmerksam machen, da ja im Tiegel nur geringste Mengen an Gas aufgenommen werden können und der Desoxydation günstigste Bedingungen gegeben sind.

außer acht lassen, in Beurteilung der Anschauung, daß Mangan, Silizium und Aluminium durch „Bindung" des Wasserstoffes dessen Austritt während der Erstarrung behindern, bezw. die Legierungsfähigkeit des Eisens für Wasserstoff erhöhen. Dasselbe müßte für Titan, Tantal, Vanadium und Aluminium gelten, aber sie finden sich nach Erfüllung ihrer Aufgabe als Desoxydationsmittel im Eisen nicht mehr vor. Hat nun vor allem die Desoxydation des Eisens die Blasenbildung vermindert, damit auch die Wirkung des Wasserstoffes, so muß gefolgert werden, daß das gelöste Eisenoxydul, der vornehmste Träger des Wasserstoffgehaltes, die Legierungsfähigkeit des Eisens dafür sehr erheblich erhöht. Ein hoher Kohlenstoffgehalt erschwert die Aufnahme des Wasserstoffes erheblich, während Mangan, Nickel, Kobalt (wahrscheinlich auch Chrom) sie befördern.

Nach Weddings Vermutung erhöht sich in der Reihenfolge: Mangan, Silizium, Mangan-Silizium, Aluminium die Legierungsfähigkeit des Eisens für Wasserstoff. Wenn wir also in Anwendung auf die Beobachtungstatsachen der Praxis diese Eigenschaften auch dem Titan, Tantal, Vanadium zuschreiben müssen, so kann dies nur geschehen, indem wir auch ihren Oxyden eine erhöhte Aufnahmefähigkeit für Wasserstoff zuschreiben und sie als die Vermittler für den bei der Reduktion des Eisenoxyduls an sie übergehenden Wasserstoff betrachten. Der bei Reduktion des Eisenoxyduls frei werdende Wasserstoff wird vom Oxyd des Reduktionsmittels gebunden.

Man muß hier immer an die hohen in Betracht kommenden Temperaturen denken, daß sich in diesen Kohlenstoff und Eisenoxydul in vollkommener Lösung befinden, sowie alle vorerwähnten Gase, soweit sie legierungsfähig sind; anderseits müssen sie als Gaseinschluß betrachtet werden und entfallen dann für unsere Erwägungen. Wenn also einerseits ein hoher Kohlenstoffgehalt die Aufnahmefähigkeit für Wasserstoff herabsetzt, so geschieht dies sicher auch im Hinblick auf den Oxydulgehalt, und es wird dann diese Aufnahmefähigkeit um so größer sein, je geringerer Kohlenstoffgehalt vorhanden, also je größer die Lösungsfähigkeit für Eisenoxydul an sich wird. Betrachtet man diese Verhältnisse, so ergibt sich, daß bei jeder Reduktion von Eisenoxydul auch Wasserstoff frei werden muß, und zwar einerseits, je mehr Eisenoxydul gelöst, anderseits, je mehr im betreffenden Augenblicke reduziert wurde, aber es folgt dann auch, daß im oxydulfreien Bade der Wasserstoff gelöst bleiben müßte, wenn kein anderer Antrieb für dessen plötzliche Abscheidung vorhanden ist.

Diesen Antrieb sucht man in der plötzlichen Umwandlung von metallischem in gasförmigen Wasserstoff bei Abkühlung in einer bestimmten Temperaturzone, also im chemischen Zerfall einer vorher vorhanden gewesenen Lösung.* Es bleibt also in unserem logischen Kreise die vorhergesetzte Annahme richtiger, daß die Metalloxyde ohne Unterschied der Gattung bedeutende Mengen Wasserstoff binden bezw. gebunden behalten.** Frei können diese Wasserstoffmengen bei der Reduktion der Oxyde nur in dem Maße werden, in welchem das reduzierte Metall Wasserstoff zu binden vermag. Diese Absorptionsfähigkeit des Metalls für Wasserstoff kann kleiner, gleich oder größer sein als für ihre Oxyde, und die Folge muß sein, daß im Augenblicke ihrer Reduktion der vorhandene Wasserstoff entweder frei oder gebunden wird.***

Soll der Einwirkung des Wasserstoffgases auf die Blasenbildung, der nachweisbar schädlichen Richtung seiner Einwirkung, begegnet werden, so ist das sicherste Mittel die Desoxydation, und hiermit stehen alle unsere Beobachtungen der Praxis im vollen Einklang. Welche Rolle hierbei Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sauerstoff spielen, ist so gut wie ganz unbekannt. Sie scheinen als reiner Gaseinschluß vorhanden zu sein und vor allem als vom Wasserstoffe mechanisch mitgerissener. Nach den vorhergegangenen Ausführungen über Wasserstoff würde für die Aufnahme des Stickstoffes in das Eisen ebenfalls ein Vermittler nötig sein, wenn man an die Untersuchungen Ledeburs denkt, welcher nachzuweisen vermochte, daß eine Stickstoffaufnahme beim Glühen des Eisens bei Rotglut in reinem, trockenem Stickstoff, nicht stattfindet. Ebenso findet Wedding,† daß nach allen bisher durchgeführten Untersuchungen irgend eine Regel-

* So bestechend dieser Gedanke ist, er erscheint dennoch kaum vereinbar mit der Tatsache, daß der plötzliche Austritt der Gase immer nur durch Desoxydationsmittel hintangehalten werden kann, sofern diese Mittel nicht Kohlenstoff sind. Es ist nötig, hier auf die Untersuchungen Heyns zu verweisen, welche gewiß völlig einwandfrei und für die Praxis von größter Wichtigkeit sind. Nach diesen Untersuchungen verschwindet der in Rotglut aufgenommene Wasserstoff während langsamer Abkühlung fast ganz. Durch die rasche Abkühlung wird er aber festgehalten und gelangt dann zu schädlicher Einwirkung auf die physikalischen Eigenschaften. Festgehalten kann er aber nur aus zwei Ursachen werden, und zwar wenn er oberhalb des kritischen Punktes in Lösung ist, oder wenn die molekulare Lagerung der Moleküle durch die rasche Abkühlung eine dichtere wurde.

Im ersten Falle würde bewiesen sein, daß die durch den Lösungszerfall „Eisen-Wasserstoff" herbeigeführte plötzliche Gasentwicklung mit dem kritischen Punkt zusammenfällt, demnach in viel tieferen Temperaturen stattfinden müßte, als wir sie zu beobachten gewohnt sind.

** Es ist nicht nötig, daß dies dauernd der Fall ist, sie geben ihn während des Erkaltens langsam ab.

*** Vergl. bezüglich Wasserstoff Wedding: „Eisenhüttenkunde" S. 469 bis 474 und Ledebur: „Eisenhüttenkunde" S. 364 bis 369, sowie „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 16 S. 837; 1901 Nr. 17 S. 913; 1903 Nr. 22 S. 1268.

† Wedding: „Eisenhüttenkunde" S. 465.

mäßigkeit zwischen Stickstoffgehalt und physikalischen Eigenschaften ausgeschlossen ist. Dem stehen allerdings nicht die Untersuchungsergebnisse Braunes,* aber die Folgerungen daraus entgegen. Aus dieser Ursache erscheint deren Prüfung doppelt nötig, da sich letztere vornehmlich auf den qualitativen Einfluß des Stickstoffes erstrecken. Braune leitet seine Folgerungen eigentümlicherweise nicht durch den Nachweis ab, welchen Wedding ausgeschlossen erachtet, sondern aus den Ergebnissen von Laboratoriumsversuchen. Er nitrierte Eisen bei Rotglut in reinem, getrocknetem Ammoniakgase und erzielte hierbei Stickstoffgehalte in solcher Höhe, daß sie Ledebur sicher nicht entgehen konnten, wenn sie sich bei gleicher Behandlung in reinem Stickstoffgase und in derselben Temperatur vorfanden.

Dies besagt alles; denn Braune hat den Einfluß einer Verbindung zwischen Stickstoff und Wasserstoff geprüft und nicht jene des reinen Stickstoffes allein, denn der Vermittler für den Stickstoff konnte in seinem Falle um so mehr nur der Wasserstoffgehalt sein, als ja nach Heyns Untersuchungen Eisen in der Temperatur zwischen 730 und 1000° C. begierig Wasserstoff aufnimmt. Diese Aufnahmefähigkeit fehlt aber nach Ledeburs Untersuchungen in derselben Temperatur für Stickstoff allein ganz. Wir erzeugen unser Eisen in ungemein viel höheren Temperaturen, und es ist sicher, daß hierin Ammoniak nicht beständig ist, wodurch die Frage, ob Wasserstoff unter diesen ganz anderen Verhältnissen der chemische Vermittler sein kann, eher zu verneinen, als zu bejahen ist. Nun sind die Stickstoffgehalte, welche sich im Eisen finden, sehr gering und man fand keine besonderen gesetzmäßigen Einwirkungen auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens. Indessen ist Braune darüber kaum im Zweifel, daß der gefundene Stickstoff aus dem Hochofen herübergenommen wird, wo einzig die Entstehungsbedingungen dafür gegeben sind, und hier ist der Vermittler für den Stickstoff nur im Kohlenstoff zu suchen. Dies allein ist schon ein Hinweis darauf, daß Braunes grundlegende Laboratoriumsversuche mit Rücksicht auf die Tragweite der Folgerungen daraus nicht vollständig genug sind. Denn glüht man, wie dies in der Zementation oder beim Einsatzhärten geschieht, Stahl in einer Packung aus Kohle, welche dem tierischen Organismus entstammt, so wandern ungemein große Mengen Stickstoffes in den Stahl (nach mir gewordener persönlicher Mitteilung von vertrauenswürdiger Seite, welche hierüber eingehende Versuche durchführte, bis zu 0,70 %). Aehnliches ist ja wohl auch nach Braune beim Einsetzen mit Ferrocyankalium der Fall. Die Praxis lehrt hier aber nichts von einem ungünstigen Einfluß des Stickstoffgehaltes, es findet sich bei richtiger Wärmebehandlung ein tadellos schönes Bruchgefüge und höchste Zähigkeit, und sonderbar besonders dann, wenn animalische Kohle zur Zementation verwendet wurde.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1357.

Es darf nicht übersehen werden, daß Stickstoff als Gaseinschluß, wie dies für Wasserstoff gedacht, vorkommen kann und tatsächlich vorkommt, dann wirkt er aber wie Wasserstoff als Einlagerung zwischen den Molekülen des Eisens und führt hierdurch naturgemäß zu einem Spannungszustande, welcher die Kohäsion mindert, wenn er nicht wie Wasserstoff oder mit diesem zusammen wanderungsfähig ist und durch thermische Vorgänge und Einwirkungen der Bearbeitung entfernt zu werden vermag. Ist letzteres der Fall, so darf der überwiegend schädliche Einfluß des Stickstoffes ebenfalls nur in der Blasenbildung gesucht werden, dann fragt es sich aber, wie die Vorgänge hierbei zu denken sind. Ein Anhalt hierüber fehlt vollkommen, wenn man nicht annehmen will, daß Stickstoff mit Wasserstoff als Gaseinschluß aufgenommen und bei Blasenbildung von letzterem einfach mechanisch mitgerissen wird. Der gebundene Stickstoff allein vermag Aenderungen in der physikalischen Beschaffenheit des Eisenmoleküls herbeizuführen, aber es ist nicht bewiesen, daß derselbe oberhalb der Schmelztemperatur mit Eisen in metallischer Form* legiert ist.

Aus der Stickstoffgruppe sind nur Phosphor und Arsen legierbar, während Versuche, Antimon und Wismut in den Eisenhüttenprozessen (also nicht im Laboratorium) zu legieren, so gut wie stets fehlschlagen, und zwar selbst auch bei aller Sorgfalt im Tiegel. Man macht aber dann die besonders für Wismut interessante Beobachtung, daß sie, obwohl im Eisen nicht nachweisbar, dennoch ein sehr erhebliches Maß an Rotbrüchigkeit zurücklassen. Natürlich entsteht hier die Frage nach dem warum, und man findet kaum eine andere Erklärung als die, daß bei ihrer Gegenwart die Aufnahmefähigkeit des Eisens für Sauerstoff bezw. die Löslichkeit für Eisenoxydul erhöht worden war.

Wenn wir also Stickstoff gebunden erachten, so erscheint es richtiger, ihn an Kohlenstoff, als in metallischer Form an Eisen gebunden bezw. legiert zu denken, trotzdem Braune behauptet und zu beweisen sucht, daß „Stickstoff in den verschiedenen Eisensorten der Technik nicht in Form von Cyanverbindungen vorkommt". Anderseits machte Braune die Entdeckung, daß „Stickstoffaufnahme in Eisen sich nicht auf den Hochofenprozeß allein beschränkt, sondern in jedem metallurgischen Prozeß vor sich geht, bei dem bei hoher Hitze und unter Bildung von basischer Schlacke Stickstoff und Kohlenstoff Gelegenheit

* Oder etwa als Argon.

haben, auf Eisen einzuwirken".* Die Anwesenheit von Kohlenstoff ist also Bedingung, damit das Eisen durch den Stickstoffgehalt der Luft nitriert werden kann.

Wenn wir also im Martinprozeß auf die Schlacke einige Schaufeln Koks oder Holzkohle werfen, um das Eisen daraus zu reduzieren, oder um das Bad zu kohlen, und nun tüchtig rühren, so führen wir gleichzeitig Stickstoff zu und erhalten ein technisch unverwertbares oder minderwertiges Erzeugnis. Ein solches ist dem Schreiber dieser Zeilen aus der angeführten Ursache noch nicht vorgekommen. Daher erscheint die vorerwähnte „Entdeckung" Braunes doch keine ganz gesicherte zu sein. Gesteht nun Braune zu, daß der Kohlenstoffgehalt der Vermittler für den Stickstoff ist, so entsteht die Frage, wie in den hohen Temperaturen die nitrierende Verbindung beschaffen sein muß. Aus allen Ausführungen Braunes erhellt, daß diese unbekannte Verbindung zu Eisennitrid und Eisenkarbid zerfallen muß, wie dies auch bei Kohlung mit Cyankalium angenommen ist. Diese findet bekanntlich schon in sehr tiefen Temperaturen statt. Stickstoff würde also die Abscheidung des Karbids befördern, also aus derselben Ursache wie Phosphor die Härtbarkeit mindern. Die Einsatzhärtung steht dieser Annahme aber entgegen, denn sie führt auch bei hohem Stickstoffgehalt stets zu guter Härte.

Nun entsteht das Eisenkarbid erst unterhalb des kritischen Punktes, oberhalb desselben, gar erst in der Schmelztemperatur, ist ja aller Kohlenstoff in Lösung, also undenkbar, daß anderes vorhanden ist, als Eisencyanid in Lösung. Aber es ist denkbar, daß die Lösung im kritischen Intervall zu Eisennitrid und Eisenkarbid zerfällt. Doch welche Perspektiven eröffnen sich dann; ein Bessemer- oder Thomasprozeß, ja auch der Martinprozeß wäre unmöglich, denn wir würden ungemessene Mengen Eisennitrid in unseren Stahl bekommen, und da wir zu entkohlen vermöchten, ohne das Eisennitrid zerstören zu können, so würde überhaupt nur glasprödes Flußeisen erfolgen.

Welche Rolle spielt hier überdies die basische Schlacke? Wenn Stickstoffgehalte in sauren Erzeugnissen sehr gering, in basischen aber viel höher sind, so kann dies nur zu denken sein, indem Silizium den Stickstoff verdrängt, oder daß die desoxydierende Wirkung des Siliziums gleichzeitig Stickstoff entfernt.

Nun findet Braune, daß die Bedingungen für die Anreicherung an Kohlenstoff gerade im Elektrodenofen ganz besonders gute sind, weil hier unter der Wirkung des Lichtbogens die Bedingungen für die Entstehung von Cyanverbindungen sehr günstige seien. Indessen bleibt Braune den Beweis hierfür absolut schuldig, obwohl er vor allem dafür zu fordern wäre, daß Cyanverbindungen in der Hitze des Lichtbogens entstehen und in dieser beständig seien. Denn wenn wir auch annehmen, daß die Schlacke eisenfrei und hochkohlenstoffhaltig sei, so muß doch beachtet werden, daß dann der Kohlenstoff nicht frei in der Schlacke herumschwimmt, sondern mit ihr Legierungen, Kalzium- und Siliziumkarbid, bildet, welche im Eisen unlöslich sind und ihren Kohlenstoffgehalt nur in chemischen Umsetzungen bei tief gelegenen Temperaturen daran abgeben. Man würde also an die Entstehung von Cyankalzium oder Cyansilizium denken müssen, das vom Eisen begierig aufgenommen wird. Dann würde das Eisen davon sehr rasch durchsetzt sein, und unsere Chemiker wären daran nicht jahrelang blind vorbeigegangen.

Das ist aber nicht der Fall. Wir finden lediglich, daß Kalzium- und Siliziumkarbid das Eisenoxyd der Schlacke reduziert, wobei Kohlenoxydgas entweicht, aber nicht daß etwa der freiwerdende Kohlenstoff in das Bad geht. Er allein vermöchte der Vermittler für den Stickstoff zu sein. Dies betrifft auch das Cyankalzium, es kann nur im Kontakt mit dem Stickstoffgehalt der Luft entstehen und wie dieser spezifisch leichte Körper durch die Schlackendecke in das Bad gelangen; wie hier sein Stickstoffgehalt reduziert werden soll, darüber schweigt sich Braune aus, ebenso darüber, wie Luft zwischen Schlackendecke und Bad eindringen soll.

Aber er bringt eine andere interessante Tatsache in der Bemerkung: „daß schwedischer Tiegelstahl, z. B. Uchatiusstahl, keinen Stickstoff enthält, ebenso im Induktionsofen erzeugter Elektrostahl". Nun ist letzterer Stahl zumeist auch Uchatiusstahl, d. h. Stahl, welcher durch Zusammenschmelzen von möglichst chemisch reinem Roheisen mit ebenso reinen Erzbriketts erzeugt ist. Betrachtet man nun diese Sache näher, so findet man die Tatsache, daß der Kohlenstoffgehalt des Roheisens mit dem Sauerstoff des Erzes verbrennt, und zwar zu Kohlenoxydgas, welches entweicht. Was liegt nun näher, als anzunehmen, daß das Kohlenoxydgas hierbei auch den Stickstoff entfernt, oder daß er im Reduktionsprozeß freiwerdend entweicht und daß die Cyanverbindung, in welcher er vorhanden war, wegen ihrer geringeren Beständigkeit in hohen Temperaturen hiervon vorerst betroffen wird?

Dann stellt sich aber das Bild so, daß wir in allen Desoxydationsvorgängen, in welchen der Kohlenstoff des Stahls als Reduktionsmittel dient, auch gebundenen Stickstoff entfernen, und dies fällt hier besonders ins Gewicht. Ist es Tatsache, daß im Uchatiusprozeß der Stickstoffgehalt trotz Gegenwart erheblicher Mengen von Kohlenstoff verschwindet, so darf weiterhin

* Er denkt hier also gar nicht daran, den Wasserstoff als Vermittler zu betrachten.

angenommen werden, daß dies nur in der Verbrennung geschehen kann. Dadurch, daß in der hohen Schmelztemperatur etwa vorhandene Cyanide den oxydierenden Einflüssen zuerst erliegen, werden etwa mit dem Roheisen herübergenommene Stickstoffgehalte in den folgenden Schmelzprozessen verschwinden. Dann bleibt aber nur der Stickstoffgehalt als Gaseinschluß, und ihn bemeistern wir schließlich durch dieselben Mittel, wie Wasserstoff und die Oxyde. Es wäre also die am Uchatiusstahl erschlossene Tatsache geeignet, einen positiven Fortschritt herbeizuführen, da nur der Erzzusatz nötig erscheint, ein stickstofffreies Fabrikat zu erzielen, aber wir dürfen nicht im Zweifel sein, dann Oxydul in erheblichen Mengen einzutauschen, und von diesem das Erzeugnis weitestgehend zu befreien, ist nur im Elektroofen möglich.

Hiermit soll der Reigen geschlossen und aus ihm hervorgehoben sein, daß der praktische Weg, welchen uns die Meisterung des Phosphorgehaltes im Hinblick auf die qualitative Leistung gewiesen hat, der richtige ist. Wir begegnen der Einwirkung der als schädlich bekannten oder vermuteten Beimengungen, indem wir sie zu entfernen suchen, am sichersten. Wenn wir dies auch bezüglich des Schwefels, der Schlacken und der Oxyde vermögen, so ist ein großer, bedeutungsvoller Schritt nach vorwärts getan. (Schluß folgt.)

Neues in österreichischen Eisenhüttenwerken.

Von Dr. Ing. Theodor Naske in Olmütz.

(Fortsetzung von Seite 1652.)

2. Eisenwerk Trzynietz.

Dieses Werk der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerksgesellschaft ist auf dem Erzvorkommen von Marienhütte und Bindt in Oberungarn (ähnlich den steirischen zusammengesetzte Spateisensteine) und auf dem Kohlenvorkommen im Karwiner Becken gegründet. Von den rund 120000 t Koks, welche jährlich in Trzynietz benötigt werden, erzeugen die Koksöfen in Trzynietz selbst 45000 t, während der Rest von den derselben Gesellschaft gehörenden Koksöfen in Karwin hergestellt wird.

Die Hochofenanlage umfaßt drei Hochöfen, von denen gegenwärtig nur zwei im Betriebe sind. Die tägliche Erzeugung beträgt rund 300 t für beide Oefen. Verhüttet werden vorzugsweise ungarische Spateisensteine, südrussische Roteisensteine, bosnische Hämatite, Kiesabbrände, galizische Brauneisenerze und Schlacken verschiedener Herkunft. An Gebläsemaschinen sind vorhanden zwei Dampfkolbengebläse für eine Windmenge von 620 cbm i. d. Minute, ferner ein Turbogebläse (geliefert von der Ersten Brünner Maschinenfabrik), welches 520 cbm Wind in der Minute zu liefern in der Lage ist. Die Gasreinigung erfolgt nach dem System Zschokke. Dem Hochofenbetriebe angeschlossen ist eine Agglomerieranlage, für die Sinterung von Kiesabbränden und hocheisenhaltigem Gichtstaub bestimmt, welche den örtlichen Verhältnissen angemessen vorzügliche Betriebsresultate liefert.

Das Stahlwerk und die Stahlgießerei umfassen fünf basische Martinöfen zu je 15 t Einsatz und zwei Konverter zu je 7 t Inhalt. Das Roheisen wird im Konverter vorgeblasen und im Martinofen fertiggemacht (kombinierter Witkowitzer Prozeß). In der Stahlgießerei befindet sich ein saurer Martinofen zu 4 t Einsatz. Im Bau ist ein neues Stahlwerk zu vier Martinöfen mit je 30 t Einsatz.

Das Puddelwerk ist mit sechs Puddelöfen, einer Luppenstrecke und zwei Dampfhämmern ausgestattet. Außerdem finden sich daselbst drei Gasdrehpuddelöfen, System Pietzka, vor.

Sämtliche Walzenstraßen (mit Ausnahme der Luppenstrecke) sind elektrisch angetrieben. Die Reversierstraße* ist das erste elektrisch betätigte Reversierwalzwerk und umfaßt vier Walzgerüste von 750 mm Walzendurchmesser und ein Kammwalzgerüst. Der elektrische Antrieb besteht aus einem Schwungradumformer (Patent Jlgner), welcher Drehstrom von 3100 Volt und Gleichstrom bis 1000 Volt Spannung umwandelt. Ferner sind drei Gleichstrommotoren mit der Reversierstraße direkt gekuppelt. Das Walzwerk erzeugt 180 t Walzware in der Schicht aus Blöcken von 420 × 450 mm Querschnitt. Das Wärmen der Blöcke geschieht in zwei Rollöfen, welche mit einem hydraulisch betätigten Blockzieher ausgestattet sind.

Die Grobstrecke umfaßt eine Triostraße mit vier Gerüsten zu 560 mm ⌀ und erzeugt hauptsächlich Platinen, Träger, Schienen und Eisenbahnbedarfsmaterial. Der Antrieb erfolgt durch zwei Drehstrommotoren zu je 750 P. S. bei 3100 Volt Spannung. Die Umdrehungszahl der beiden Motoren ist eine verschiedene, so daß immer nur mit einem Motor gewalzt werden kann. Die Kraft der Motorwelle wird auf die Walzenstrecke mittels Hanfseilen übertragen. Es werden Rohblöcke von 200 bis 250 kg Gewicht verarbeitet.

Das Feineisenwalzwerk besteht aus einer Mittel- und einer Feinstrecke, welche beide ebenfalls elektrisch angetrieben sind. Jede Walzen-

* Siehe „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 4 S. 121 und Nr. 5 S. 162.

straße wird durch zwei auf einer Achse sitzende Drehstrommotoren von je 750 P. S. (3100 Volt) Leistung betätigt. Im Betriebe ist immer nur ein Motor, da deren Umdrehungszahl auch hier eine verschiedene ist. Das zu verarbeitende Material wird in vier Schweißöfen erwärmt. An sämtliche Walzwerke schließen sich Adjustagen mit den erforderlichen Richt-, Fräs- und Bohrmaschinen, Sägen usw. an. Ein Walzeisenmagazin und eine Walzendreherei vervollständigen die Einrichtung der Walzwerke.

An Nebenbetrieben wären zu erwähnen: Graugießerei mit 5 Kupolöfen und 8 Kranen zu 3 bis 15 t Tragkraft, einer Sandaufbereitung und 20 hydraulischen und 5 Hand-Formmaschinen; eine sehr schön eingerichtete elektrische Zentrale mit einer Parsons-Turbodynamo zu 2500 KW. (geliefert von der Ersten Brünner Maschinenfabrik) und zwei Curtis-Turbodynamos zu 1000 KW. (geliefert von der A. E. G. in Berlin). Die Dampfturbinen sind mit Oberflächenkondensation ausgestattet. Weiter sind vorhanden eine mechanische Werkstätte, Schamottefabrik, Ziegelei und Kalköfen und zwei miteinander verbundene Kesselanlagen, welche mit 17 Cornwallkesseln, 4 Tischbeinkesseln, 1 Willmannkessel und 2 Economisern die ganze Werksanlage mit Dampf versorgen. Die Kessel werden alle mit Hochofengas geheizt.

Schließlich sei bemerkt, daß 90 Beamten- und 455 Arbeiterfamilien-Wohnungen sowie eine Anzahl anderweitiger Wohlfahrtseinrichtungen vom Werke erhalten werden.

Mit dem Eisenwerke Trzynietz stehen in gemeinsamer Verwaltung der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerksgesellschaft: das Eisenwerk **Karlshütte** in Schlesien (Blechwalzwerk, Schaufelfabrik, Pflugblechschmiede, Feinblechverzinkerei, Wellblechwalzwerk, Brückenbauanstalt und Eisenkonstruktions-Werkstätte); die Maschinenfabrik **Ustron** (das einzige Werk Oesterreichs für die Erzeugung von Dampfpflügen und Straßenwalzen); die **Isabellahütte Baschka** bei Friedek (Gießerei mit 4000 t Jahreserzeugung); die Gießerei **Wengerska Gurka** in Galizien (Röhrengießerei) und das vorwiegend mit Wasserkraft betriebene Feinblechwalzwerk und Verzinkerei **Friedrichshütte** bei Saybusch in Galizien. Auf allen Werken der Gesellschaft sind insgesamt etwa 5500 Arbeiter beschäftigt. Ein Vergleich der Erzeugungsziffern sämtlicher Werke dieser Gesellschaft läßt erkennen, daß die Produktionssteigerung in dem Jahrzehnt 1897 bis Ende 1906 36,5 % betragen hat.

Abbildung 7. Gesamtansicht des Eisenwerkes Trzynietz.

Das Eisenwerk Trzynietz (Abbildung 7) hat in den letzten Jahren durchgreifende Veränderungen erfahren und dürfte heute gewiß zu den interessantesten Hüttenanlagen Oesterreichs gezählt werden. An bemerkenswerten Neuherstellungen wären zu erwähnen:

a) Die **Materialtransportvorrichtung** von den Lagerplätzen zu den Hochofengichten. Diese Transportvorrichtung stellt eine kombinierte Elektrohängebahn und Drahtseilbahn vor, so zwar, daß die Fortbewegung der Fördergefäße in horizontaler Richtung mittels Hängebahn, in schräger Richtung mittels Drahtseilbahn sich vollzieht. Wie aus dem umstehenden Situationsplan (Abbildung 8) ersichtlich ist, wird vorderhand auf diese Weise lediglich Koks von den naheliegenden Koksofenbatterien zunächst nach zwei Hochöfen befördert. Die Fortbewegung der einzelnen Förderkübel erfolgt in horizontaler Ebene mittels kleiner Elektromotoren, welche an der Aufhängevorrichtung der einzelnen Kübel angeordnet sind. Beim Uebergang der Hänge-

Abbildung 8. Lageplan des Eisenwerkes Trzynietz.

1 = Bahnhof. 2 = Träger- und Schienenlagerplatz. 3 = Reversierwalzwerk. 4 = Kesselhäuser. 5 = Zentral-Generatorenanlage (Projekt). 6 = Generatoren. 7 = Feinwalzwerk. 8 = Puddelhütte. 9 = Grobwalzwerk. 10 = Stahlwerk. 11 = Turbodynamogebläse. 12 = Pumpenhäuser. 13 = Hochöfen. 14 = Agglomerieranlage. 15 = Gasreinigungsanlage. 16 = Neues Gebläsehaus. 17 = Erzplatz. 18 = Kombinierte Seil- und Hängebahn zum Kokstransport f. d. Hochöfen. 19 = Kohlenwäsche und Koksöfen. 21 = Ammoniakfabrik. 22 = Schlosserei. 23 = Lokomotivschuppen. 24 = Magazin. 25 = Amtsgebäude. 26 = Laboratorium. 27 = Kaltbad. 28 = Warmbad. 29 = Alte Kraftzentrale. 30 = Projektierte Zentral-Generatorenanlage. 31 = Gasleitung, 1,8 m ⌀. 32 = Wohnhäuser. 33 = Wage. 34 = Zentral-Generatorenanlage (Projekt). 35 = Sandaufbereitung. 36 = Modellraum. 37 = Kleingießerei. 38 = Putzerei. 39 = Koksschuppen. 40 = Roheisenlagerplatz. 41 = Stahlgießerei. 42 = Schlackenhalde. 43 = Walzen- und Kokillengießerei. 44 = Formkasten-Lagerplatz. 45 = Röhrenlager. 46 = Hauptstraße. 47 = Gasometer. 48 = Bureau und Wohnhaus. 49 = Platz freigehalten für verschiedene Neuanlagen. 50 = Modellhaus. 51 = Schlammteiche. 52 = Lischnitza-Bach. 53 = Olsa-Ufer.

bahn in den Schrägaufzug passieren die Wagen einen Ausschalter, welcher die Elektromotoren automatisch außer Tätigkeit setzt, gleichzeitig werden die ersteren von einer Fangvorrichtung gefaßt und durch ein Seil ohne Ende auf die Gicht befördert (Abbild. 9). Die Hochöfen sind durch eine Laufbrücke miteinander verbunden, so daß der Koks für beide Oefen mit einem Schrägaufzuge über die Brücke zugeführt wird. Die Verteilung der einzelnen Förderkübel auf die Hochöfen erfolgt von unten. Die Begichtung geschieht nicht automatisch, sondern es werden die aufgezogenen, an der Gichtöffnung anlangenden Fördergefäße von daselbst befindlichen Arbeitern entleert. Der Transport von Erzen vollzieht sich heute noch mittels Vertikalgichtaufzüge. Der Durchführung des Projektes, Erz und Zuschläge mittels Elektrohängebahn zur Gicht zu befördern, stellen sich nicht unerhebliche Schwierigkeiten in den Weg. Wie aus dem Situationsplane zu entnehmen ist, sind die einzelnen Sturzbrücken für Erze und Zuschläge hintereinander angeordnet, so daß der Erzlagerplatz hierdurch in mehrere Abteilungen geschieden ist, aus denen die Entnahme von Material mittels Hängebahn ziemlich schwierig wird. Außerdem ist ein Ausgleich in einer Niveaudifferenz zwischen Sturzbrücke und Hängebahn auszuführen, welcher eine bedeutende Erdbewegung nach sich ziehen dürfte. Ein vorliegendes Projekt hat diese beiden Schwierigkeiten in günstiger Weise beseitigt, so daß, wenn auch mit Aufwand großer Geldmittel, die Durchführung des Projektes, Erz mittels Hängebahn auf die Gicht der Hochöfen zu befördern, in naher Aussicht steht.

b) Die Agglomerier-Rohrofen- oder Sinteranlage bezweckt die Agglomerierung und Entschweflung von Stauberzen. Die Einrichtung

Abbildung 9. Elektrohängebahn, kombiniert mit Drahtseilbahn in Trzynietz.

Abbildung 10. Turbogebläse in Trzynietz.

besteht aus einer Brenn-, Kühl- und Kohlentrockentrommel, ferner aus einem Roherz-, Rohkohlen-, Trockenkohlen- und Staubkohlenelevator, aus Kohlenmühlen (Roulette und Doppelgriesmühle) und einem Kohlenstaubapparat. Der Apparat arbeitet nach folgendem Prinzipe: Zwei gußeiserne, innen feuerfest ausgemauerte Trommeln, die unter einem Winkel von etwa 30° gegeneinander geneigt sind, werden mittels Zahnkranzantrieb in langsamer drehender Bewegung erhalten. Die obere Trommel dient als Brenntrommel, die untere als Kühltrommel. Das staubförmige Erz wird mittels Elevator in die höher gelegene Oeffnung der Brenntrommel eingetragen und rutscht infolge der drehenden Trommelbewegung gegen das untere Ende. An der Auslaufstelle der Erze aus der Brenntrommel in die unterhalb liegende Kühltrommel ist eine Kohlenstaubfeuerung angebracht, welche das Sintern der Stauberze in der Sinterzone (zwischen dem 2. bis 6. m vor der Auslaufstelle) bewirkt. Das gesinterte Erz wird von der rotierenden Trommelwand gehoben und fällt, an der höchsten Stelle angelangt, in zähflüssigen Tropfen in nachgerutschtes noch staubförmiges Material, mit diesem in Fortsetzung dieses Vorganges einen homogenen Klumpen von dichtem Gefüge bildend. Die so entstandenen Erzstücke von verschiedenster Größe gelangen schließlich zur Auslaufstelle und so in die Kühltrommel, welche das Abkühlen des Agglomerates besorgt.

Die zu dieser Anlage gehörenden Haupt- und Nebenapparate haben folgende Abmessungen: Die Brenntrommel, mit drei Laufringen ausgestattet, ist 30 m lang, besitzt eine lichte Weite von 2000 mm ohne Ausmauerung und von 1600 mm mit einer solchen. Die Kühltrommel ist 10 m lang, bei einem Durchmesser von 1000 mm; sie ist auf 3 m ausgemauert und besitzt zwei Laufringe. Die Kohlentrockentrommel ist 12,7 m lang und mißt 1000 mm in lichter Weite; sie ist auf zwei Laufringen gelagert und im Innern zum Durchrühren mit Längswinkeleisen versehen. Alle Trommeln sind mit Zahnkranzantrieb ausgerüstet. Die Roherz-, Rohkohlen-, Trockenkohlen- und Staubkohlenelevatoren sind endlose Stahldraht-Gurtbänder mit darauf befestigten Bechern. Die Anordnung der Elevatoren ist vertikal und geschlossen.

Die Kugelmühle besitzt eine stehende Antriebswelle mit Treiberkreuz und Mahlring und sechs Stück Stahlkugeln. Die Leistung in der Stunde beträgt 850 kg bei einem Kraftverbrauche von 25 P.S. bei 180 Umdrehungen in der Minute. Die Doppelgriesmühle umfaßt zwei horizontale Trommeln mit Zahnkranzantrieb von 700 mm Durchmesser und 4 m Länge, die im Innern mit Stahlplatten ausgekleidet sind. In der oberen sind Stahlkugeln, in der unteren Lochputzen. Die Leistung beträgt 1400 kg i. d. Stunde bei 40 P.S. Kraftverbrauch und 80 Umdrehungen i. d. Minute. Die getrocknete und vermahlene Kohle wird mittels Elevator und Transportschnecken der Kohlenstaubfeuerung zugeführt, wo die Kohle mittels Wind durch eine Düse in das Ofeninnere geblasen wird. Die gesamte Anlage erzeugt 80 bis 100 t Agglomerat in 24 Stunden. Der Antrieb erfolgt elektrisch und zwar bei der Brenn- und Kühltrommel mit einem 30 P.S.-Motor, bei den Nebenapparaten mit einem 75 P.S.-Motor. Die Zahl der hierbei beschäftigten Arbeiter beträgt für die Doppelschicht 20 Mann einschließlich Erzfahrer.

Auf die angegebene Weise werden oberungarische Kiesabbrände sowie Gichtstaub der eigenen Hochöfen, welcher sehr eisenhaltig ist, verarbeitet. Durch das Sintern erfolgt eine Anreicherung des Materials an Eisen bis zu 4 %, so

Abbildung 11. Schnitt durch das neue Martinwerk in Trzynietz.

daß das Endprodukt, in Stücken von Faust- bis Nußgröße, einem Eisengehalte von 57 bis 62% entspricht. Die Bruchfläche des Agglomerates zeigt das Gefüge einer Schweißschlacke. Durch diesen Prozeß findet eine fast gänzliche Entschweflung des Rohmaterials statt, so daß im Endprodukte sich nur mehr Spuren von Schwefel nachweisen lassen. Der Preis für die Tonne gesintertes Material stellt sich auf 3 Kronen. Die Betriebsresultate dieser Anlage sind als vorzügliche zu bezeichnen, so daß ein neuer Rohrofen mit 2,4 m Durchmesser sich in Ausführung befindet.

c) Das Turbinengebläse von C. A. Parsons, welches als Reservehochofengebläse dient. Dieses erste in österreichischen Hüttenwerken zur Ausführung gelangte Turbogebläse (Abbildung 10), wurde in der Literatur bereits eingehend gewürdigt und sei auf die betreffende Abhandlung* hiermit verwiesen.

d) Der elektrische Antrieb der Reversierstraße auf der Hildegardehütte. Auch diese Einrichtung, welche in ihrer Art als die erste überhaupt genannt zu werden verdient, ist hinsichtlich der Anlage und Ausführung der Oeffentlichkeit** bereits übergeben worden, so daß eine genauere Beschreibung dieser Neueinrichtung hier überflüssig erscheint.

e) Das neue Martinstahlwerk geht seiner Vollendung entgegen und dürfte wohl zu den schönsten österreichischen Martinanlagen gezählt werden. Die ganze Anlage wird vier basische Martinöfen zu je 30 t Einsatz umfassen. Hinsichtlich der Beschick- und sonstigen Hebevorrichtungen ist dahin Vorsorge getroffen, daß sowohl mit flüssigem als auch mit festem Einsatze gearbeitet werden kann. Aus der nebenstehenden Skizze (Abbildung 11), die den Querschnitt durch das neue Martinstahlwerk darstellt, ist zu entnehmen, daß die Höhe der Halle einschließlich des Dachreiters 20,5 m beträgt, es wurde demnach, auch mit Rücksicht auf die Breitendimensionen, eine überaus luftige Anlage geschaffen. Oberhalb der Beschickbühne laufen übereinander angeordnet zwei Krane, von denen der untere 2 t-Kran als Beschickvorrichtung für festen Einsatz, der obere 25 t-Kran als Roheisenpfannenkran zum Einsatze von flüssigem Material ausgebildet ist. Die Gießhalle wird ebenso von zwei übereinander laufenden Kranen bestrichen, und zwar besorgt der untere 50 t-Kran die Gießarbeit, der obere 10 t-Kran den Transport der Kokillen usw.

Abbildung 12. Kantileverkran in Trzynietz.

Das neue Stahlwerk wird an die im Projekte vorliegende neue Zentralgeneratoranlage angeschlossen. Die letzterwähnte soll aus 16 Generatoren (System Kerpely) bestehen und sämtliche im Werke befindlichen Oefen mit Gas versorgen. Im Situationsplane des Eisenwerkes Trzynietz (Abbildung 8) ist die neue Zentralgeneratoranlage samt den erforderlichen Gasleitungen bereits eingezeichnet, und wäre hierzu zu bemerken, daß der Plan vorherrscht, die beiden vor der Anlage stehenden Wohngebäude abzutragen und an dieser Stelle einen Gasbehälter zu errichten, welcher sowohl als Druckregler wie auch als Staubabscheider dienen soll.

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907 Nr. 29 S. 1125.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 4 S. 121 u. Nr. 5 S. 162.

f) Der **Kantileverkran** des Trägerlagerplatzes in Trzynietz ist darum bemerkenswert, weil er der erste Kran ist, welcher in dieser Art in Oesterreich konstruiert und ausgeführt wurde (Abbildung 12). Der Kran bestreicht die Breite des Trägerplatzes von 45 m und hat eine Höchsttragkraft von 2500 kg. Die elektrische Ausstattung des Kranes besteht aus drei Elektromotoren, und zwar einem Hubmotor von 22½ P.S. entsprechend einer Hubgeschwindigkeit von 20 m i. d. Minute; einem Katzenfahrmotor gleicher Leistung mit einer Katzenfahrgeschwindigkeit von 160 m i. d. Minute und einem Kranfahrmotor von 45 P.S. Die Vorteile dieses von der Firma **Petravičin** ausgeführten Kranes liegen in der geringen Entfernung (10 m) der Radachsen, wodurch ein Ecken des Kranes vermieden wird, und in dem geringen Stromverbrauch durch die Anwendung dreier voneinander unabhängig und jede Bewegung selbständig ausführender Elektromotoren. Um ein Ueberfahren der Kranfahrbahn zu vermeiden, sind an den Enden des Kranes lange Puffer angebracht, welche den Stoß des mit voller Geschwindigkeit anfahrenden Kranes noch aufnehmen können. Der beschriebene Kantileverkran arbeitet zur vollsten Zufriedenheit und hat die österreichische Industrie hierdurch den Beweis erbracht, daß sie gegenüber anderen in dieser Richtung Gleichwertiges zu leisten in der Lage ist.

(Schluß folgt.)

Das Eisenhüttenwesen im Altertum.

Von Dr. Ing. F. **Freise** in Frankfurt a. M.

(Schluß von Seite 1659.)

Wie aus Notizen bei römischen und griechischen Autoren und seit einigen Jahren auch aus unzweifelhaft antiken Funden aus Gußeisen zu beweisen ist, hat auch das europäische Altertum schon Gußeisen gekannt. Der erste alte Autor, der uns mit dem Begriffe Gußeisen bekannt macht, ist **Aristoteles**, der (met. 4,6) Eisen erwähnt, welches zuerst flüssig sei, dann fest werde. Das flüssige Eisen nennt er ausdrücklich ἡ σταγών, Tropfen.

Pausanias, der im III. Buche seiner um 150 n. Chr. verfaßten Beschreibung von Griechenland, deren Daten und Details durch die neue Forschung sich als äußerst genau und zuverlässig erwiesen haben, den zur Zeit des Polykrates von Samos im 6. Jahrhundert v. Chr. lebenden Sohn des Telekles, Theodoros von Samos, als den Erfinder des Eisengusses zu bildlichen Darstellungen nennt, gebraucht bei seiner Auseinandersetzung (Laconica III, 12) in den Worten πρῶτος διαχέαι σίδηρον εὗρε καὶ ἀγάλματα ἀπ' αὐτοῦ πλάσαι das Wort διαχεῖν „gießen, ausgießen" ohne jeden Zweifel in demselben Sinne, wie man es vom Wasser sagen würde; es kann demnach nur von Gußeisen die Rede sein. Als Pausanias schrieb, wäre also der Tradition gemäß der Eisenguß schon 700 Jahre alt gewesen. Große Massen von Gußeisen sind von den Griechen schwerlich auf einmal hergestellt worden, sonst würden wir wohl bedeutendere Reste aus eigener Anschauung kennen. Da man bei den Griechen Schmelztiegel und Blasbälge kannte, so wird die wahrscheinlichste Darstellungsweise die Reduktion in Tiegeln gewesen sein. Dabei konnte man aber nur kleine Könige, etwa bis zu zwei Pfund Gewicht, bekommen, und zur Herstellung eines großen Gusses mußte man eine Reihe von Königen vereinigen. In der Tat scheint man größere Güsse im Altertum gekannt zu haben, da Pausanias, dessen Genauigkeit schon oben hervorgehoben wurde, als in Delphi ausgestellte Weihgeschenke der Lydierkönige eine Hydra und einen Herakles aus Gußeisen, Werke des Tisagoras, des weiteren den Kopf eines Löwen und den eines Wildschweines als Gaben für den Dionysos aus Pergamon nennt.

Abbildung 16.

Wie den Griechen, so war auch sicher den Römern das Gußeisen nicht unbekannt, denn **Plinius** sagt in seiner Naturgeschichte (34,41), es sei wunderbar, daß das Eisen, wenn es aus den Erzen ausgeschmolzen werde, flüssig werde wie Wasser: mirumque cum excoquatur vena, aquae modo liquari ferrum.

Eins der interessantesten auf unsere Zeit gekommenen Beispiele antiker Eisentechnik ist ein mutmaßlich von einem Künstler aus dem Volke der im „Lunawalde" in Mähren wohnenden Gotiner hergestellter **Gußeisenhohlring**, von dem wir in Abbildung 16 eine Darstellung

nach einem Aufsatze von Dr. A. Gurlt* bringen. Das Fundstück stammt aus der Byciskalahöhle in dem Josefstale, einem tief eingeschnittenen Seitentale der Zittawa, und ist einer großen Schmiedestätte entnommen, die der „Hallstattperiode“ zuzurechnen ist. Der Ring hat 43 mm äußeren und 20 mm inneren Durchmesser, also eine Wulststärke von 23 mm. Er ist hohl und weist 2 mm mittlere Wandstärke auf. Das Material ist ein sehr feinkörniges graues Gußeisen mit beträchtlichem Gehalt an Phosphor, weshalb der Ring sehr spröde ist und beim Ausgraben, jedenfalls durch einen Hackenschlag zwei Löcher bekommen hat (siehe Abbild. 16). Rechts von der vorderen Oeffnung sieht man die Gußnaht und ganz links am Rande eine helle, ebene ovale Stelle, an welcher der Einguß gesessen hat (siehe Abbildung bei a). Man muß daher voraussetzen, daß der Ring in einer zweiteiligen Form in aufrechter Stellung gegossen worden ist. An seiner inneren Peripherie ist er offen und weist einen auf der Abbildung deutlich kenntlichen Ringschlitz von 3 mm Stärke auf. Wie bei ähnlichen Hohlgüssen aus Hallstatt und von anderen Orten diente der Schlitz zum Festlegen des Lehmkernes, dessen Aufbau wir uns wohl nach Abbildung 17 vorzustellen haben. Hier ist K der Kern, bestehend aus einer (Metall- oder Stein-) Scheibe und dem die Hohlringform bildenden Lehmwulst, Ks die Stütze zum Festlegen des Ganzen (etwa in einem Sandbett), F die zweiteilige äußere Form, E der Einguß. Neben diesem eine hervorragende Ausbildung der Gießtechnik verratenden Fundstücke kennen wir aus dem Altertum noch mehrere Gußeisenfunde.

Abbildung 17.

In den Waldungen von Rudic und Habruvka, drei Stunden nördlich von Brünn, wurden bei großen Halden von Eisenschlacken dünne Kuchen von hartem, weißem, feinkörnigem Gußeisen gefunden, die aus dem Ton- und Brauneisenstein des Jura gewonnen worden sind. Auch in dem gewaltigen gallischen Arsenale von Come-Chaudron, dessen Zerstörung in die Zeit des Augustus fällt, hat sich Gußeisen neben Gußstahl gefunden; ein viereckiger rechtkantiger Block besteht aus hochgekohltem weichem Gußstahl, ferner hat man 1866 bei Autun, nahe dem alten Eisenhüttenplatze Bibracte (Mt. Beuvray) einen unförmlichen Eisenklumpen von derselben Qualität, wie sie der Block von Come-Chaudron zeigte, in einem römischen Fundamente eingemauert aufgefunden.** Diese stellen das älteste bekannte Gußstahlmaterial Europas dar.

* „Bonner Jahrbücher“, Heft 81, 1886, S. 220 bis 223.

** Beck: „Geschichte des Eisens“, I. S. 666.

Damit zur Behandlung der Frage übergehend, inwieweit die alten Völker mit der Herstellung und Verarbeitung des Stahles bekannt waren, sei zunächst daran erinnert, daß in Spanien schon sehr früh die Keltiberer einen vorzüglichen Waffenstahl dadurch herzustellen wußten, daß sie das Luppeneisen einige Zeit lang in die Erde vergruben, wodurch das weichere Eisen fortrostete, das härtbare indessen zurückblieb. Nach Swedenborgs 1737 erschienenem lateinischem Werke „de ferro“ sollte diese Methode bei den Japanern zu seiner Zeit noch in Betrieb gewesen sein. Jedenfalls bekam man dadurch nur mit großem Zeit- und Materialaufwande ein stahlartiges Eisen. In Italien stellten die Sequaner bei Bergamum und Brixia sowie bei Comum einen vorzüglichen Stahl her, nach welchem Verfahren, wird uns von dem Autor* leider nicht gesagt.

Den Griechen war schon zur Zeit Hesiods und der Entstehung der homerischen Gesänge der Stahl bekannt; Hesiod läßt** dem Kronos eine Sichel aus grauschimmerndem Stahl anfertigen (δρέπανον πολιοῦ ἀδάμαντος), dem Herakles legt er einen Helm aus Stahl und ein Schwert aus Stahl zu. Achilleus setzt dem besten Bogenschützen als Kampfpreis „veilchenblaues Eisen“, also Stahl, aus.*** Den Namen gaben die Griechen dem Stahl als χάλυψ von den an den Küsten des Pontus Euxinus wohnenden Chalybiern, bei denen, wie uns Xenophon berichtet, alle Volksgenossen mit der Herstellung von Eisen und Stahl beschäftigt waren.

Wie die Griechen den Stahl herzustellen pflegten, ist uns nirgends überliefert; aus der auf manchen Gebieten der Kunst, der Industrie und der Wissenschaft zwischen den Griechen und den Aegyptern vorhandenen Verwandtschaft mag es aber vielleicht nicht unrichtig sein, hier die Annahme zu machen, daß die Griechen auf dieselbe Weise aus Eisen Stahl zu bereiten pflegten, die uns Agatharchides von den Aegyptern berichtet. Diese stellten den Stahl durch Kohlung von Eisen mit Kameldung her.† Eine diesen Prozessen analoge Arbeitsweise mag auch bei den Griechen geherrscht haben. Nach Daïmachos unterschieden die Griechen folgende vier Sorten von Stahl: den chalybischen, den sinopischen, den lakonischen und den lydischen, davon benutzte man den chalybischen zur Anfertigung von Zimmermannsgeräten, den lakonischen zur Herstellung von Feilen und Bohrern (er muß sich also durch große Härte ausgezeichnet haben), und aus dem

* Plinius Naturgeschichte, 34, 41.

** Theog. v. 181.

*** Jlias 23, 850.

† Von Wieland, dem Schmied der deutschen Heldensage, wissen wir, daß er mit Gänsekot Stahl bereitete.

lydischen machte man Schwerter. Wie weit man den Vorgang des Härtens zu treiben verstand, geht aus der Notiz bei Theophrast hervor (de lap. § 72 ed. Hill, 1746), wo es heißt: „den Magneteisenstein kann man mit Eisen schneiden“, denn nur der härteste Stahl greift diesen an.

Das Härten des Stahles geschah zumeist in Wasser, und einige Eisenhüttenstädte erfreuten sich im Altertume deswegen eines besonderen Rufes, weil ihr Wasser einen ausgezeichneten Einfluß auf das Eisen haben sollte. So schreiben Plinius und Justinus dem Wasser von Bilbilis (Bilbao in Spanien) die berühmte Härte der Vasconerschwerter zu, auch Comum (Como) in Oberitalien sollte aus einem ähnlichen Grunde über seinen so ausgezeichneten Stahl verfügen. Selten nur wandte man Oel im Härtungsbade an, doch kennt das Altertum den Gebrauch desselben sowohl zum Härten wie zum Anlassen, wie uns der Lexikograph Suidas aus alten Schriftstellern versichert.

In Asien blühte die Stahlindustrie vor allem in China, ferner in Indien und Persien, von wo die Griechen und Römer den besten Stahl bezogen, den sie überhaupt kannten. Die Stahlindustrie in Nordindien, besonders in Golkonda, die von den daselbst als Bodenbedeckung weithin vorkommenden Magneteisensanden ausgeht, stellt zunächst in Stücköfen auf die oben erwähnte Art Luppen im Gewichte von etwa 40 Pfund her, die gehämmert, zerschroten, auf offenen Feuern geglüht und von neuem gehämmert werden. Dann trägt man die Stücke in sehr kleine Tiegel ein, die oben $7^1/_2$ cm, unten 5 cm weit und 10 cm hoch sind. Man gibt Späne von Cassiaholz hinzu und schließt die Tiegel durch Tonpfropfen. 20 bis 24 solcher Tiegel werden in einem Gebläseofen erst einige Stunden geglüht, dann vier bis sechs Stunden scharf erhitzt. In jedem Tiegel erfolgt ein kleiner halbrunder Stahlregulus von kaum einem Pfund Gewicht.

Diese Reguli werden zu mehreren vereint in einem Holzkohlenfeuer unter oftmaligem Wenden mäßig ausgeheizt. Dann kommt der nun schmiedbare Stahl, der seit Jahrtausenden in den literarischen Quellen berühmte Wootz = vadschra, Diamant, Donnerkeil (parallele Bezeichnung zu ἀδάμας, Stahl und Diamant bedeutend) bei mäßiger Temperatur unter den Schmiedehammer. Gegenstände aus diesem fast unübertroffenen Material sind in den altindischen Gesängen häufig und wie gewöhnliche Gegenstände genannt. Wir lesen in den Veden von Panzern aus Stahl, glänzenden Lanzen und Helmen, von Schwertern und Speeren usw., allgemein sehen wir das Material vor 3000 Jahren in den verschiedensten Formen angewandt. Mit den nördlichen Ländern stand Indien in sehr frühem und regem Verkehr. Ueber Khotan erhielt es aus dem Gebiete des oberen Jaxartes und aus Baktrien Seide, seidene Zeuge, Gold, Edelsteine, Pferde, Felle und Eisenwaren (in Khotan blühte ebenfalls die Eisenverarbeitung, die Eingeborenen konnten das Eisen gießen, und ein Schreibzeug aus „blauem Eisen“ wurde von einem khotanischen Herrscher einem chinesischen Kaiser zugesandt).* Von der Ausfuhr der trefflichen Schwerter nach dem Westen hören wir bei Ktesias in sehr überschwenglichen Worten reden und auch die Heere Alexanders des Großen führten Waffen aus indischem Stahl.

In Persien pflegt man einheimischen Stahl mit indischem zu mischen, um dem Erzeugnisse die Härte des einen zusammen mit der Elastizität des andern zu geben. Die Abkühlung geschieht außerordentlich langsam, und zwar wickelt man den rotglühenden Stahl in nasse Tücher ein, die man 6 bis 8 Tage, von Kuhdung umgeben, einer ganz mäßigen Wärme aussetzt. Dieser Dung soll auch die Salze enthalten, die man für die Damaszierung als nötig ansieht. Nach dem Herausnehmen aus der Erhitzungszone läßt man den Stahl ruhig kühlen und poliert ihn dann. Den Damast bekommt das Gerät nach dem Fertigstellen durch Anätzen mit Vitriol und anderen Aetzmitteln.

Bei den Chinesen kommt Stahl, lo und lowe, schon in der ums Jahr 484 v. Chr. von Confu-tse nach den bis dahin aufgezeichneten Reichsannalen verfaßten Schu-king-Chronik vor, die vom Jahre 2205 bis zum Jahre 625 geht und in dem ersten von 58 Kapiteln, welches dem Kaiser Yu gewidmet ist, Stahl und Eisen als Tributgegenstände aufzählt. Den sog. twang-kang oder Kugelstahl stellten die Chinesen nach dem Buche des um 400 v. Chr. lebenden Lei-tse, dessen um 1700 von neuem herausgegebene Schriften in der Kang-hi-Encyklopädie gesammelt sind, dadurch her, daß sie Schmiedeeisen mit flüssigem Gußeisen zusammenschmolzen.

Bei den als die vorzüglichsten Metallarbeiter in Nordwestafrika bekannten Mandingos, deren Sklaven auch bei den Fullahs die besten Eisenarbeiten verrichten, stellt man gleichfalls seit Jahrhunderten einen guten Stahl dar, wie uns durch Mungo Park berichtet ist. Auch die Ashanti kennen den Eisen- und Stahlguß seit alter Zeit, sind aber nicht imstande, das Eisen aus dem Erz zu schmelzen. Im allgemeinen kann man wohl annehmen, daß diese Stämme wie die übrige Bevölkerung des Westens und Nordens von Afrika die Kunst der Eisenverarbeitung von den Aegyptern bekommen haben.

IV. Die Erzeugnisse des Eisenhüttenbetriebes.

Die Rohprodukte zur Herstellung eiserner oder stählerner Waren verließen die Hütte teils als Luppe, teils als Barren. Die ersteren, schon

* Lassen: „Ind. Altertumskunde“ II, 566 u. 567.

von Diodoros (V. 13) bezeichnend als „große Schwämme" beschrieben, sind infolge ihres manchmal bis auf die Hälfte steigenden Schlackengehaltes noch nicht zum Ausschmieden eines Gerätes oder einer Waffe geeignet; sie finden sich, da sie nur selten die Fabrikationsstätte verlassen, meist nur dort, und aus dem Altertum kennen wir nur den einen gegenteiligen Fall, den von Elba, dessen Luppen von den Kaufleuten aufgekauft und nach Unteritalien verhandelt wurden. „Einige Kaufleute erhandeln ganze Schiffsladungen und bringen sie in ihre zahlreichen Eisenhütten nach Italien, allwo sie daraus allerlei Eisenwerk machen." In Lustin in Belgien sowie auf dem der römischen Zeit angehörigen Betriebe am Dreimühlenborn auf dem Taunus haben sich solche Luppen gefunden. Weit öfter kommen Barrenfunde vor, die zwecks Entfernung der Schlacken und Verdichtung des inneren Gefüges ein- oder mehreremal den Hammer passiert hatten.

Abbildung 18.

Bei den mit Unterstützung des um die technische Archäologie hochverdienten Kaisers Napoleon III. vom damaligen Residenten von Mossul, Victor Place, gemachten Ausgrabungen von Korsabad fanden sich insgesamt 160 t Eisen in Barrenform, wie sie durch die Abbildung 18* dargestellt wird, alle mit einem offenbar in der Hitze hergestellten Loch in der Nähe des einen Endes versehen, welches nur zum Transporte am Riemen gedient haben kann. Die römischer Zeit angehörigen Barren, die sich in vielen Altertumssammlungen befinden, haben eine analoge Form. 1866 fand man z. B. bei Monzenheim in Rheinhessen 26 zusammenliegende Barren von der Gestalt der Abbildung 19, die sich jetzt meist im Römisch-Germanischen Museum von Mainz befinden.** Sie sind fast alle 5 kg (10 röm. Pfund) schwer, was unbedingt an die Notiz Caesars (Bell. Gall. V 12) von den auf ein bestimmtes Gewicht geeichten Barren (taleae ferreae ad certum pondus examinatae) bei den Briten erinnert. An beiden Enden sind sie von der mittleren Dicke von 5 bis 6 cm Quadratseite auf 1 cm herab ausgereckt, und so beträgt ihre Gesamtlänge etwa 50 cm. Mancherlei Mißdeutungen seinerzeit ausgesetzt, indem man die Dinge für Gewichte oder gar Steinmetzwerkzeuge ansprechen wollte, ist die Form nur aus zweckmäßigkeitsgründen die beschriebene, indem gerade diese die Handhabung im Feuer, den Transport in zwei Riemen und auch die Abnahmeprüfung auf Bruch und Biegung seitens des Käufers leicht ermöglichte. Nicht anders werden wir uns das Eisengeld der Spartaner, deren Land bekanntlich im hohen Altertum sehr viel Eisenhüttenbetrieb hatte, vorzustellen haben, heißt der Name des Obolus, ὀβελός, doch Spieß. Auch dem Diodor ist diese Form der Barren begegnet, sagt er doch bei Schilderung des Elbaner Eisenhüttenbetriebes: „Man schmiedet das Eisen teilweise in Vogelfiguren und verarbeitet anderes zu Hacken, Sicheln und anderem Arbeitsgerät." Dieser Ausdruck „Vogelfiguren", ὀρνέων τύποι, ist entweder aus einem Vergleich mit der mitten dicken, am Ende dünner werdenden Gestalt eines Vogels entnommen oder die Uebersetzung eines fremden älteren Kunstausdruckes;* er steht in vollkommener Parallele zu unseren hüttenmännischen Ausdrücken: Wolf, Luppe (lupus = Wolf [?]), Sau, salmon, renard. Neben diesen Barren kommen auch Würfel- und Plattenformen vor, jedoch ist es nicht sicher, ob diese nicht bereits einem bestimmten Zweck (Amboß, Klopfplatte) zuliebe umgearbeitete Erzeugnisse darstellen, also nicht mehr als Rohmaterial zur Eisengerätherstellung angesehen werden können. Das Gußeisen kommt meistens in Kuchen- oder Halbkugelform vor, je nach dem Grade der Flüssigkeit oder der Form des Gefäßes.

Abbildung 19.

* Nach Beck: „G. d. Eis." I, S. 135 und 535.

** Beck: „Geschichte des Eisens", I. Bd. S. 533.

* Beck: „Gesch. d. Eisens" I, 536.

V. Nebenprodukte.

Als Nebenprodukte des antiken Eisenhüttenbetriebes haben die Schlacken und die Ofensäue eine besondere Bedeutung, die hier nicht unbesprochen bleiben soll. Erstere lassen durch ihre Beschaffenheit und Zusammensetzung einen Rückschluß auf die Entwicklung des Prozesses und damit eine relative Altersbestimmung zu, die Ofensäue dagegen gestatten, die Maße alter Schmelzeinrichtungen, auch ohne daß man eine Spur davon kennt, zu bestimmen, und ferner kann man aus ihrer Form entnehmen, ob das Erzeugnis einem Ofen oder einem Herd entstammt, wie auch ihre Zusammensetzung die Ursache ihrer ungewollten Entstehung zeigt. Unter den Schlacken kann man deutlich zweierlei Arten unterscheiden. Die eine ist blasig, zellig, matt, in Fladen geflossen oder in Tropfen entstanden; sie ist meistens tiefschwarz und äußerst eisenreich, also älteren Betriebsepochen zuzurechnen, die mit recht großen, oft bis zu 60 % des Eisengehaltes im Erz reichenden Verlusten arbeiteten. Die anderen Schlacken sind dichter, von hellerer Farbe und steinig, weisen auf vollkommenere Schmelzeinrichtungen mit stärkeren Gebläsen hin und sind um ein Drittel im Mittel eisenärmer. Geht in den jüngeren Schlacken der Gehalt an Eisen selten unter 32 bis 35 % herunter, so steigt er in den älteren Schlacken nicht selten bis auf 50 bis 55 % hinauf, ein Grund, weshalb man so oft alte Schlackenhalden, wie z. B. in der Eifel, in der Rheinpfalz, mit Nutzen von neuem zum Eisenhüttenbetrieb verwendet hat.

St. u. E. 426

Abbildung 20.

Die Ofensäue stellen ein Gemenge von Eisenerzen, halbgeschmolzenem Eisen, Schlacken und Kohlenresten dar und sind stets als durch zu geringe Hitze verunglückte Kampagnen anzusehen. Am Kučer bei Podsemel in Krain, an der Kulpa gelegen, fand Müllner* eine zu den größten nachweislich antiken Ofensäuen gehörige Eisenmasse von 45 cm Länge, 40 cm Breite und 18 cm Dicke; die obere Seite ist eben, die untere gewölbt nach der Form des Herdes. In St. Michel bei Hrenowetz unweit Adelsberg fanden sich auf kleinere Herde hinweisende Säue (Abbildung 20). Sehr rätselhaft war einst das nach den Fundumständen sicher aus römischer Zeit stammende Objekt in Gestalt einer etwa 3000 Pfund schweren Eisensau, die 1802 bei der Ahlbacher Mühle an der Kyll gefunden wurde zwischen Bitburg, dem alten Beda vicus und Standort der 12. Legion, und dem Dörfchen Mötsch, in dem man das Martiacum des Itinerarium Antonini erkennen zu dürfen glaubte. In der nächsten Umgebung finden sich unzählige Häufchen von Eisenschlacken, die den Boden eine weite Strecke förmlich übersäen. Hier fand man 1802 die Sau, von der Nöggerath und Bischof in Bonn ausführliche Abhandlungen veröffentlichten und die sie als Meteoreisen* ansprachen, indes Steininger, ihren kosmischen Ursprung bestreitend, sie als Kunstprodukt ansah. 1807 wurde das Stück an den Eigentümer des Eisenhammers zu Pluwig verkauft (d. Eiflia Jllustrata berichtet so), dort eingeschmolzen, indessen zur Fabrikation untauglich gefunden und vergraben. Sie mag einst einem Herde von etwa 1 m Durchmesser angehört haben, wie man sie in römischen Landen allerorts, wo Eisen erblasen wurde, gefunden hat, und so verliert sie für die heutige technische Archäologie vieles, wenn nicht alles von dem Reiz des Rätselhaften, mit dem eine frühere Zeit mit weit geringerer Anschauungsübung für solche Dinge sie umgeben hat.

* „Berg- und Hüttenmänn. Jahrbuch" 1905 S. 357.

Zum Schlusse dieses Abschnittes mögen einige allgemeine Bemerkungen Platz finden.

In den vorliegenden Zeilen zeichneten wir aus den auf uns gekommenen Spuren aus dem Altertum und den ergänzenden und klärenden Beobachtungen neuerer Forscher an alten Stätten des Eisenhüttenbetriebes ein wenn auch knappes, nicht auf Vollständigkeit Anspruch erhebendes Bild von dem Können der Alten, die mit oft außerordentlich einfachen Mitteln, dafür aber mit einer ausgezeichneten zähen Beharrlichkeit Werke schufen, die auch heute noch als Kunstwerke angesehen werden dürfen. Wohl nicht zu sanguinisch ist es, wenn wir der Hoffnung Ausdruck verleihen, daß unsere Kenntnisse von dem Stande der antiken Technik des Hüttenwesens sich durch neuere Untersuchungen vertiefen möchten, ebensosehr ist es aber auch wünschenswert, daß gesammelt und untersucht wird, was noch vorhanden ist, ehe es auf immer von dem Schauplatz verschwindet. Schon heute sind nur wenige Flecke Erde mehr wirkliche terra incognita, und die Technik der auf der untersten Stufe der Völkerleiter stehenden Nationen und Stämme wird mehr und mehr von den Importerzeugnissen unserer Kultur zurückgedrängt und vernichtet, indem sie einerseits europäische Werkzeuge und Materialien annimmt, anderseits vor den einströmenden europäischen und amerikanischen Waren nicht mehr konkurrenzfähig ist. Solinger Klingen, steirische Rasiermesser finden ihren Weg heute bis in das Herz

* Vergl. Otto Vogel: Meteoreisen und seine Beziehungen zum künstlichen Eisen. „Stahl u. Eisen" 1896 Nr. 12 S. 444. *Die Redaktion.*

Afrikas, und anders ist es nicht bezüglich der übrigen Erdteile.

Doch wir brauchen kaum in die fremden Erdteile hinaus, um uns von Spuren primitiven Eisenhüttenbetriebes ein Kapitel technischer Geschichte lehren zu lassen, auch bei uns in Deutschland, diesen Begriff im weitesten Sinne gefaßt, sind die antiken Reste gar nicht so selten, und ihre sorgsame Beobachtung und technisch einwandfreie Deutung würde angetan sein, manche Mißverständnisse zu beseitigen und eindeutig zu lösen. Auch die umfangreiche Geschichte des Bergwesens würde dadurch indirekt gewinnen und sich vielleicht einen wenn auch nebengeordneten Platz in der Reihe der Hochschulwissenschaften erobern, statt wie seither nur als Luxe superflu angesehen und mit nur wenigen, oft gar absprechenden Worten bedacht zu werden.

Baukörper von geringem Wärmeleitungsvermögen für die Hüttenindustrie.

Von Dr. Steger in Charlottenburg.

Handelt es sich darum, in einem abgeschlossenen Raume eine bestimmte Temperatur, die von der Außentemperatur um ein Gewisses abweicht, dauernd zu erhalten, so ist für die Ausführung der Wände ein Material zu wählen, welches den Wärmeaustausch zwischen dem Medium des Innenraumes und der Außenluft möglichst verhindert. Daher erwächst die Aufgabe, die Wände und Kappen der verschiedenen Ofensysteme, die Wände der Winderhitzer und der Windleitungen für Hochöfen, die Dampfkesseleinmauerungen und Schornsteine, die Leitungsrohre für Kühlluft usw. aus Stoffen herzustellen, durch welche der Fortpflanzung der Wärme der möglichst größte Widerstand entgegengesetzt wird. Allerdings ist die Zahl solcher Stoffe nicht groß. Außerdem eignen sich nur wenige zur Anwendung in industriellen Betrieben. Auch geht allen die Eigenschaft ab, größerem Gas- oder Dampfdruck zu widerstehen. Man ist daher nach wie vor gezwungen, für die Fortleitung von Mitteln, die unter hohem Druck stehen, z. B. von gespanntem Wasserdampf oder gespannten Gasen, Röhren aus Metall, d. i. aus guten Wärmeleitern zu wählen. In diesem Falle wird aber zur Verhütung von Abkühlung der schlechte Wärmeleiter um die Röhren herumgelegt, und dadurch ebenfalls das erstrebte Ziel erreicht.

Das einfachste Wärmeschutzmittel ist die ruhende atmosphärische Luft. Das Verfahren, die Körper mit einem Doppelmantel zu versehen und zwischen den Wandungen einen ausreichenden Luftraum zu belassen, ist nicht überall anwendbar. Man hilft sich dadurch, daß man poröse Körper, d. h. Körper, welche von zahlreichen Hohlräumen durchsetzt und mit Luft gefüllt sind, zur Bekleidung schutzbedürftiger Räume heranzieht.

Schon lange bekannt ist die Herstellung leichter Steine aus Kieselgur oder Infusorienerde. Sie besteht aus fast reiner Kieselsäure. Ihre Eigenschaft, die Wärme schlecht zu leiten, verdankt sie ihrer eigenartigen Struktur, der flächenreichen Ausgestaltung ihrer Einzelkörper, die bekanntlich die Panzer abgestorbener Diatomeen darstellen. Die Infusorienerde wird unter Zusatz von Bindemitteln, wie Ton oder Wasserglas, zu Steinen geformt und gebrannt. Es empfiehlt sich, den Ton mit Infusorienerde durch Zusammenschlämmen zu vereinigen. Beim Brennen ist Vorsicht geboten. Zu weit getriebene Hitze bringt die Masse zum Dichtsintern, und sie verliert dann ihre Eigenschaft, die Wärme schlecht zu leiten. Welchen Widerstand ein Stein aus Infusorienerde der Wärmefortleitung entgegensetzt, geht daraus hervor, daß, während das eine Ende eines solchen Steines von Normalformat (250 mm Länge) auf Rotglut erhitzt wird, das andere Ende sich nur so mäßig erwärmt, daß man es mit der Hand anfassen kann.

Da die Infusorienerde nicht überall billig genug zu haben ist, hat man wohlfeilere Isolierkörper aus anderen Stoffen dargestellt, die an und für sich bessere Wärmeleiter sind, und sie dadurch zu schlechteren gemacht, daß man sie auf künstlichem Wege mit zahlreichen Poren versah. Die bekanntesten Ersatzkörper dieser Art werden aus einem innigen Gemenge von Ton und fein verteilten organischen Stoffen erzeugt. Die letzteren verbrennen beim Erhitzen der Tonwaren unter dem Einfluß der atmosphärischen Luft, welche durch die in der Tonmasse sich zahlreich bildenden Schwindrisse zuströmt, und bewirken dadurch das Entstehen der Poren in der Steinmasse. Als verbrennbare Zuschläge verwendet man Torf, Braun- und Steinkohlen, Sägespäne, Stroh, Lohe, Rückstände von der Flachs- und Hanfverarbeitung, Wollabfälle, gebrauchtes Farbholz, Teer, ja selbst Blut. Die Auflockerungsmittel werden, sofern sie nicht Flüssigkeiten sind, als feines Pulver eingebracht. Damit sich die Poren durch die Masse regelmäßig verteilen, sind Tonschlamm und Lockerungsmittel gründlich durchzurühren. Der Ton muß fett sein, damit er eine große Menge organischer Substanzen aufzunehmen vermag. Der Zuschlag an letzteren läßt sich bis zu 75 % ansetzen. Andere Magerungsmittel, wie z. B. Sand oder

Brocken gebrannten Tones, brauchen dem Tonteig nicht beigemischt zu werden, da die organischen Beimengungen der Schwindung der Tonkörper entgegenwirken. Die organischen Stoffe tragen zum guten Durchbrennen der Tonwaren bei und ersetzen einen Teil des aufzuwendenden Heizmaterials.

Sind poröse Körper dieser Art zur Bekleidung von Apparaten oder Leitungen bestimmt, in denen außergewöhnlich hohe Temperaturen herrschen, dann wird nicht nur ein guter, feuerfester Ton, sondern auch ein Zuschlag solcher organischer Stoffe zu wählen sein, die möglichst wenig Asche hinterlassen. Denn die Asche ist ein Verschlackungsmittel und setzt die Feuerfestigkeit der Steine herab. Die reinsten Steine sind aus solchen Tonmassen zu erhalten, denen als Lockerungsmittel ein sich vollständig verflüchtigender Stoff wie Naphthalin, Harz, Erdwachs, Teer oder Ammoniumkarbonat zugesetzt ist. Indessen sind die Mittel zu kostbar und sie haben nur dann Aussicht auf Heranziehung, wenn zugleich Vorkehrungen getroffen sind, sie beim Brennen der Steine wiederzugewinnen. Zu diesem Behufe wären die Steine vor dem eigentlichen Brennen erst in Muffelöfen mäßig zu erhitzen, und die überdestillierenden flüchtigen Stoffe in Vorlagen für neue Verwendung wieder aufzufangen.

Unter Umständen kann es von Vorteil sein, den beigemengten organischen Stoff nicht vollständig, sondern nur zum Teil auszubrennen und mit der Porosität der erzeugten Steine auch noch andere Vorteile, insbesondere eine gesteigerte Haltbarkeit zu gewinnen. Die westdeutschen Zinkhütten setzen ihrer Retortenmasse fast allgemein gemahlenen Koks zu. Dieser Zuschlag beträgt zwar nur 10 %, färbt aber die Masse ganz dunkel. Die Retorten erhalten nach der Pressung einen glasurartigen Ueberzug, der im Ofenfeuer schmilzt und das Ausbrennen der Koksteilchen verhütet. Von einer solchen Kohlenbeimengung im Ton sagt Bischof („Die feuerfesten Tone“ 1895 S. 206): „Ist ein Ton erheblich kohlehaltig, so schützt die vorhandene oder selbst aus den Feuergasen aufgenommene Kohle, solange dieselbe nicht weggebrannt wird, den Ton vor dem Schmelzen. Jeder Ton oder ein tonähnliches Gemenge läßt sich auf diese Weise mittels eines Kohlezusatzes für eine gewisse Zeit entschieden mehr schwerschmelzbar oder feuerfester machen.“ Ebenda (S. 292) heißt es: „Anthrazit, hierauf Koks und noch mehr die Holzkohle sind bedeutend leichter entzündlich und verbrennlich als der Graphit; doch solange dieselben, begünstigt durch die Toneinhüllung, sich unverbrannt erhalten, erhöhen sie die Feuerbeständigkeit des Tones und wirken namentlich dem Springen entgegen.“ Diese Stellen bestätigen, daß sich aus tonigen Steinmassen, die einen Zusatz von Koks, Anthrazit oder anderen reinen Kohlenstoffarten erhalten, durch vorsichtiges Brennen Körper gewinnen lassen, deren brennbare Bestandteile nur zum Teil entfernt sind, und die daher zugleich porös sind und höheren Temperaturen standhalten und weniger zum Springen neigen als das tonige Ausgangsmaterial für sich allein genommen.

Eine andere Methode bietet die Möglichkeit, Steine zu erzeugen, die nur auf einer Seite dicht und sonst porös sind. Zu diesem Zweck wird auf diejenige Fläche der Form, welche der dichten Außenseite der Körper entspricht, ein dünn gehaltener Ueberzug von plastischem Material, bestehend aus Ton und Schamotte, ohne Lockerungsmittel gebracht und fest gepreßt. Darauf legt man Ton von derselben Beschaffenheit und demselben Wassergehalt, der mit Lockerungsmittel, z. B. Sägespänen, gemengt ist, preßt noch einmal, trocknet und brennt. Derjenige Teil der Masse, welcher mit Sägespänen versetzt war, wird durch den Brennvorgang porös gemacht, während die aus reinem Ton hergestellte Außenfläche ein dichteres Gefüge erhält. Steine dieser Art bilden eine ausgezeichnete Isolierung für metallurgische Oefen und Winderhitzer. Die dichte Außenseite schützt zugleich die Ofen-Wände und -Decken gegen zu starke Abnutzung.

Es ist ganz klar, daß sich der höchste Grad von Porosität in Steinen erreichen läßt, wenn die Verfahren kombiniert werden, d. h. wenn Kieselgur und organische Stoffe mit sehr geringen Mengen Bindemittel wie Ton oder Wasserglas angerührt werden. Beim Brennen wirkt die eingelegte organische Substanz der Zusammensinterung und dem Dichtwerden der Masse entgegen. Erst wenn sie ausgebrannt ist, muß die alte Vorsicht beim Garbrennen weiter beobachtet werden. Die fertig gebrannte Masse zeigt die Summe der Poren, welche die organischen Stoffe hinterlassen haben, und derjenigen, welche den Diatomeenkörpern zukommen. Als besonders vorteilhaft hat sich der Zuschlag ganz fein gepulverten Korkkleins zur Infusorienerde erwiesen. Denn der Kork ist schon an und für sich und zwar auch in den kleinsten Partikeln von feinen Poren durchsetzt, und durch die weitgehende Zerkleinerung werden die kleinen Teilchen zu vielseitigen Trümmern zerrissen. Sollen regelmäßig durchlaufende Poren oder Oeffnungen in den Tonwaren erzeugt werden, dann legt man in der verlangten Richtung dünne Holzstäbe oder Fäden in geeigneten Abständen voneinander ein. Für feinporige Waren, die nach zwei sich kreuzenden Richtungen porös gemacht werden sollen, ist ein passendes Gewebe von Holz oder Abfallgarn oder dergleichen als Füllung anzuwenden.

Es ist eine große Anzahl von Deckenkonstruktionen bekannt, die aus Hohlsteinen mit oder ohne Zuhilfenahme von Profileisenstäben als Trägern bestehen. Unter diesen Hohlsteinen zeichnen

sich vor allem die besonders in Italien, Frankreich, Süddeutschland und in der Schweiz viel verwendeten Hourdis als wirksames Isoliermaterial aus. Die Wandstärke dieser Steine beträgt nur 7 mm, die Breite 25, die Höhe 6 bis 10 cm; die Länge schwankt zwischen 50 bis 100 cm. Die Hohlräume sind der Länge nach von schmalen Stegen durchzogen, so daß eine Anzahl Kanäle von quadratischem Querschnitt entstehen. Die Hourdis werden auf Strangpressen hergestellt. Sie zeigen sich nach dem Brennen dank der Beschaffenheit des verwendeten Tones nicht im geringsten verzogen. Durch Anbringung von Nut und Feder greifen die einzelnen Stücke fest ineinander und sichern die Stabilität des Mauerwerks. Die Hourdis werden aus Tonen hergestellt, die einen gewissen Magnesiagehalt — etwa 5 % — und daneben 7 bis 8 % Eisenoxyd und etwa 12 % Kalk aufweisen. So gibt die „Tonindustrie-Zeitung"* für zwei Hourdis von Lucchini in Cremona (I) und von Eradi Frazzi in Cremona (II) die folgende Zusammensetzung an:

	I	II
Glühverlust	1,73 %	1,16 %
Kieselsäure	54,02 „	54,88 „
Tonerde	17,60 „	15,00 „
Eisenoxyd	7,46 „	8,50 „
Kalkerde	12,48 „	12,70 „
Magnesia	5,27 „	5,25 „
Alkalien	1,85 „	2,51 „
zusammen	100,41 %	100,00 %

Daß die Hourdis wegen der von ihnen eingeschlossenen Hohlräume ein ausgezeichnetes Schutzmaterial gegen Wärmeausstrahlungen sind, bedarf nach den bisherigen Darlegungen keiner weiteren Begründung. Die Hourdis, aus einem an und für sich nicht als feuerfest geltenden Tonmaterial fabriziert, halten immerhin Temperaturen bis zu 1000 Grad aus. Sie können daher selbst zum Bau von Heißwindleitungen herangezogen werden. Wo aber die Temperaturen höher anwachsen, ist zur Darstellung der Hohlsteine ein guter, feuerfester Ton zu wählen. Es wird sich stets empfehlen, der erhöhten Wirkung wegen den Scherben solcher Hohlsteine auch noch porös zu machen, indem man dem Tonmaterial die bekannten brennbaren Stoffe entweder in der ganzen Masse oder nur in dem Teile beimengt, der später nach der Innenseite zu liegen kommt, das letztere zu dem Zwecke, der Außenseite eine festere Struktur zu erteilen.

* 1902 S. 706.

Hier kann auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß sich in der aus Hohlsteinen gebildeten Bekleidung durch passende Verbindung der Hohlräume untereinander fortlaufende Kanäle schaffen lassen, die besonderen Zwecken, z. B. der Gewinnung reiner, erwärmter Trocken- oder Verbrennungsluft, dienstbar gemacht werden können.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Heranziehung solcher Baukörper von geringem Wärmeleitungsvermögen mit erhöhten Kosten verknüpft ist. Indessen werden diese Mehrkosten nur einmal ausgegeben. Der Gewinn aber ist ein dauernder, denn Wände und Decken der gedachten Art gewähren bleibenden Schutz gegen unnötige Wärmeverluste. Dadurch erwächst zugleich der Vorteil, daß die Arbeitsräume vor zu starker Durchwärmung bewahrt bleiben, ein Vorteil, den Arbeiter und Ingenieure sicherlich mit Beifall begrüßen werden.

Die hohlen und porösen Baukörper dienen wegen ihres geringen spezifischen Gewichts auch zur Aufführung leichter, nicht tragender Bauten, insbesondere leichter Gewölbe. Viel angewendet sind sie ferner als schalldämpfendes Material. Gerade in neuerer Zeit geht man in der Industrie dazu über, von den Arbeitern alle störenden Geräusche nach Möglichkeit fern zu halten, nicht allein um ihr Wohlbefinden zu erhalten und zu fördern, sondern auch um ihre Aufmerksamkeit in erhöhtem Maße der Arbeit zuzuwenden.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Amerikanische Leitmethoden für die Bestimmung von Silizium, Schwefel, Phosphor, Mangan, Kohlenstoff, Graphit im Roheisen.

Auf der letzten Versammlung der American Foundrymen's Association hat H. E. Dillner über die Arbeiten einer Kommission berichtet,* welche für Schiedsanalysen Leitmethoden aufgestellt hat. Da die Kenntnis dieser Methoden auch für deutsche Eisenhüttenchemiker von Interesse ist, so sind die Einzelmethoden nachstehend kurz wiedergegeben, zumal einige davon von den bei uns üblichen abweichen.

* „Iron Trades Review" 1907 Bd. 40 S. 914.

A. Silizium. 1 g der Probe wird mit 30 ccm Salpetersäure (1,13 spez. Gew.) und 5 ccm konz. Schwefelsäure gelöst, auf einer heißen Platte zur Vertreibung der Säuredämpfe abgedampft, mit Wasser aufgenommen und gekocht, bis alles Ferrosulfat gelöst ist. Man filtriert, wäscht einmal mit heißem Wasser, einmal mit Salzsäure, drei- bis viermal mit heißem Wasser, verbrennt, wägt, verdampft dann mit einigen Tropfen Schwefelsäure und 4 bis 5 ccm Flußsäure, glüht, wägt und multipliziert die Differenz mit 0,4702, wodurch man den Prozentgehalt an Silizium erhält.

B. Schwefel. 3 g Späne werden in einer Platinschale in konz. Salzsäure gelöst, 2 g Kaliumnitrat zugesetzt, zur Trockne verdampft und über einer Spirituslampe zur Rotglut erhitzt. Dann setzt man 50 ccm einprozentige Sodalösung hinzu, kocht einige Minuten, filtriert, wäscht mit heißer einprozentiger Sodalösung, säuert das Filtrat mit Salzsäure an, verdampft, nimmt mit 50 ccm Wasser und 2 ccm Salzsäure auf, filtriert, wäscht und fällt in dem auf 100 ccm verdünnten kochenden Filtrate mit Baryumchlorid. Baryumsulfat enthält 13,733 % Schwefel.

C. Phosphor. 2 g Metall werden in 50 ccm Salpetersäure (1,13) und 10 ccm Salzsäure gelöst und zur Trockne verdampft. (Bei viel Phosphor nimmt man halbe Mengen). Man nimmt mit 25 bis 30 ccm konz. Salzsäure auf, verdünnt auf 60 ccm, filtriert und wäscht aus. Nach dem Einengen auf 25 ccm und Zusatz von 20 ccm konz. Salpetersäure verdampft man bis zur Salzhaut, versetzt mit 30 ccm Salpetersäure (1,20), wiederholt die Operation, verdünnt auf 150 ccm, kühlt auf 70 bis 80° ab und versetzt mit 50 ccm Molybdatlösung. Die Lösung wird einige Minuten geschüttelt, dann durch einen Gooch-Tiegel mit einer Filterscheibe am Boden filtriert, dreimal mit dreiprozentiger Salpetersäure und zweimal mit Alkohol gewaschen und der Niederschlag bei 100 bis 105° getrocknet. Niederschlagsgewicht $\times$ 0,0163 gibt den Prozentgehalt an Phosphor in einem Gramm.

(Zur Herstellung der Molybdänlösung nimmt man folgende Mengenverhältnisse: 100 g Molybdänsäure, 250 ccm Wasser, 150 ccm Ammoniak, 65 ccm Salpetersäure (1,42 spez. Gew.) ferner 400 ccm konzentrierte Salpetersäure und 1100 ccm Wasser.)

D. Mangan. 1,1 g Späne löst man in 25 ccm Salpetersäure (1,13 spez. Gew.), filtriert in einen Erlenmeyerkolben, wäscht mit 30 ccm derselben Säure, kühlt, setzt 1/2 g Natriumbismuthat bis zur bleibenden Färbung zu, und erhitzt bis zum Verschwinden der Farbe (mit oder ohne MnO_2-Niederschlag). Dann setzt man schweflige Säure oder Ferrosulfat bis zur Klärung zu, treibt durch Erhitzen die Stickoxyddämpfe aus, kühlt auf 15° ab, setzt einen Ueberschuß (etwa 1 g) von Natriumbismuthat zu, rührt 2 bis 3 Minuten um, setzt 50 ccm einer dreiprozentigen Salpetersäure zu, filtriert durch Asbest und wäscht mit 50 bis 100 ccm der dreiprozentigen Salpetersäure. Die Lösung gießt man in einen Ueberschuß von 1/10 N-Ferrosulfat und titriert mit Permanganat zurück. 1 ccm 1/10 N-Ferrosulfat = 0,1 % Mn.

E. Gesamtkohlenstoff. Die für die Kohlenstoffbestimmung vorgeschlagene Apparatur setzt sich wie folgt zusammen: 1 Vorwärmer mit Kupferoxyd, Röhren mit Aetzkali (1,20 spez. Gewicht), Kalziumchlorid, dann ein Verbrennungsofen mit Porzellan- oder Platinrohr mit einer 6 bis 7 cm langen Schicht Kupferoxyd zwischen Platinnetzstöpseln und einem 5 cm langen Silberblech am Ende. Hinter dem Ofen folgt wasserfreies Kupfersulfat, Kupferchlorür, Chlorkalzium, der Kaliapparat (KOH 1,27 spez. Gew.) und ein Chlorkalziumrohr.

Man löst 1 g Späne in 100 ccm Kaliumkupferchloridlösung und 7,5 ccm konz. Salzsäure, filtriert durch Asbest, wäscht das Gefäß mit 20 ccm Salzsäure (1,1) und den Niederschlag mit derselben Säure und Wasser aus und trocknet den Kohlenstoff bei 95 bis 100°.

Ein blinder Versuch im Ofen soll nicht mehr als 0,5 mg Gewichtszunahme geben. Die Verbrennung geschieht dann in dem Rohr mit Luft in 30 Minuten, mit Sauerstoff in 20 Minuten. Man saugt noch 10 Minuten Luft nach der Verbrennung hindurch. Die Gewichtszunahme $\times$ 0,27273 gibt den Prozentgehalt an Kohlenstoff.

An Stelle des Verbrennungsofens ist auch die Verwendung eines Shimmer-Tiegels oder ähnlicher Tiegel zulässig,* auf den Tiegel muß aber dann ein 1/2 cm weites und 7,5 cm langes Kupferrohr folgen, welches an den Enden mit Wasser gekühlt wird und innen Platindrahtnetz und eine Silberfolie, auf der andern Seite Kupferoxyd enthält.

F. Graphit. 1 g Eisen in 35 ccm Salpetersäure (1,13 spez. Gew.) gelöst, wird durch Asbest filtriert, mit Wasser, Kalilauge (1,1 spez. Gew.) und heißem Wasser gewaschen und der Graphit wie der Gesamtkohlenstoff verbrannt. *N.*

Stickstoffbestimmung in Eisen und Stahl.

Zur Stickstoffbestimmung in Eisenmaterialien haben Petrén und Grabe* zwei Methoden, eine kolorimetrische und eine jodometrische Methode, empfohlen. Die kolorimetrische Methode führt man wie folgt aus: In einen geräumigen Destillationskolben bringt man 10 g Aetznatron und 300 g Wasser und setzt hierzu etwas Graphit, den man vorher durch Kochen mit konz. Salzsäure gereinigt hat. Der Kolben wird mit einem doppelt durchbohrten Stopfen verschlossen, durch welchen ein Trichterrohr und ein mit einem Kühler versehenes Ableitungsrohr gehen. Man kocht nun die Lösung, bis das Destillat mit Neßlers Reagens keine Färbung mehr gibt. (Ergibt dieser Versuch, daß das Aetznatron merkliche Stickstoffmengen abgibt, so reinigt man das Aetznatron in folgender Weise: Man löst 300 g in 500 ccm Wasser und digeriert 24 Stunden bei 50° mit Kupfer-Zink, hergestellt durch Eintauchen

* Eine Beschreibung dieser bei uns fast unbekannten und nicht verwendeten amerikanischen Verbrennungstiegel soll in einer der nächsten Nummern folgen.

* „Jernkont. Annaler" 1907 Bd. 61 S. 27.

von Zinkblech in Kupfersulfatlösung.) Zu der Lösung im Kolben läßt man nun die Eisenlösung fließen (1 g Eisen in 20 ccm Salzsäure von 1,12 spez. Gew. gelöst), destilliert alles Ammoniak ab, füllt das Destillat in einen graduierten Zylinder, setzt 2 ccm Neßlers Reagens zu und vergleicht mit einer Kontrollösung, die 0,0381 g Chlorammon im Liter (1 ccm = 0,01 mg Stickstoff) enthält und mit ebensoviel Neßler-Reagens versetzt ist. — Die Jodmethode beruht ebenfalls auf einer Destillation. Man verwendet 20 g Aetznatron, löst 5 g in 15 ccm Schwefelsäure (1,5 spez. Gew.) und 100 ccm Wasser, und destilliert wie vorher Ammoniak ab. Zum Destillat setzt man 5 ccm 1/20 N-Schwefelsäure, ein kleines Stückchen Jodkalium und einige Kubikzentimeter vierprozentiger Kaliumjodatlösung; dann titriert man mit 1/20 Thiosulfat das freie Jod nach Zusatz von Stärke zurück. 1 ccm verbrauchter Schwefelsäure = 0,014 % Stickstoff.*

Neuer Gasentwicklungsapparat nach A. Kleine.

Der in nebenstehender Abbildung dargestellte Gasentwicklungsapparat besteht aus einem Säurebehälter D, den Säuredruckgefäßen B und C und dem Gefäße A, dessen Rohr 10 bis 20 mm in die Säureflasche D ragt. Das Rohr des Druckgefäßes C reicht bis zum Boden, wohingegen das Rohr des Gefäßes B nur bis zur Mitte in die Flasche ragt. Nachdem das Gefäß A mit Schwefeleisen, Zink oder Marmor beschickt ist, wird durch das Gefäß B die verdünnte Säure eingeführt, bis der Behälter D ganz und die Gefäße B und C etwa bis 1/4 gefüllt sind. Durch Oeffnen des Hahnes findet die Entwicklung des Gases statt. Sobald der Hahn geschlossen wird, tritt die Säure zurück und die Gasentwicklung hört sofort auf. In dem Behälter D trennt sich die gesättigte und ungesättigte Säure, indem die gesättigte schwere Säure sich in dem unteren Teil der Flasche sammelt und die ungesättigte frische Säure nach oben steigt, so daß beim Entwickeln des Gases immer die frische Säure zur Reaktion kommt. Um nun die in den Druckgefäßen B und C befindliche ungesättigte Säure, nachdem die Säure in dem Behälter D verbraucht ist, zur Reaktion zu bringen, wird das Druckgefäß C mit einem Handgummigebläse verbunden und es wird hiermit die in diesem Gefäße befindliche Säure in den Behälter D gedrückt, worauf man das Gefäß C schließt und den Apparat einige Zeit ruhen läßt. Es wird dann das Gefäß geöffnet und das Kautschukgebläse mit dem Gefäße B verbunden und die hier befindliche Säure wird in den Behälter D geführt. Hierbei steigt, da das Rohr des Druckbehälters C bis zum Boden reicht, die verbrauchte Säure in C. Damit die Säure im Druckgefäß B nicht mehr steigen kann, wird dieses Gefäß geschlossen. Zur Druckgebung bei der Entwicklung dient jetzt die ausgenutzte Säure, die durch den am Apparat befindlichen Tubus abgelassen wird.

* Diese Art der Säuremessung beruht auf der wenig benutzten Reaktion:

$$KJO_3 + 5\,J + 3\,H_2SO_4 = 6\,J + 3\,K_2SO_4 + 3\,H_2O.$$

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

31. Oktober 1907. Kl. 7c, E 12 391. Bördelvorrichtung für Rohre. Fa. Rudolf vom Eigen, Wald bei Solingen.

Kl. 7c, L 20 652. Maschine zum Einwalzen der Rohrenden in Flanschringe. Luther Daniel Lovekin, Philadelphia; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 19a, M 28 254. Verfahren zur Herstellung von Blattstößen bei Eisenbahnschienen mittels Feder und Nut. Franz Melaun, Charlottenburg, Hardenbergstraße 9 a.

Kl. 24a, B 43 888. Feuerungsanlage mit Abführung der Verbrennungsgase durch ein mittleres mit Durchbrechungen versehenes Rohr. Luther Simeon Bush, New York; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 13.

Kl. 26d, S 24 095. Verfahren zur Gewinnung von Cyanverbindungen aus Gasen. William Edgar Sims und Harry Bowes, Manchester, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 7. 2. 06 anerkannt.

Kl. 31c, T 11 596. Steuervorrichtung für Pressen zum Verdichten von Gußblöcken mit zwei getrennt gesteuerten Preßkolben. Thyssen & Comp., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 49e, A 13 848. Durch Federkraft vorgeschnellter mechanischer Hammer. Akt.-Ges. Mix & Genest, Telephon- und Telegraphen-Werke, Berlin.

Kl. 49f, A 13 943. Vorrichtung zum Schweißen von Ringen, Oesen, Kettengliedern oder dergl. mittels elektrischen Stromes. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 49f, P 19 250. Schweißofen für Rohre und Stäbe mit an zwei gegenüberliegenden Stellen der Umfläche des Ofens vorgesehenen Oeffnungen, durch die das Schweißstück in den Ofen eingeführt wird. Josef Pikal, Nimburg, und Franz Lejeune, Klagenfurt; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 50c, M 29 355. Zerkleinerungsmaschine mit selbsttätig achsial beweglichem Mahlkörper. William Middleton und Hervic Nugent Grahame Cobbe, Kal-

goorlie, Austr.; Vertr.: R. Deißler, Dr. Georg Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

4. November 1907. Kl. 18a, A 14150. Steuerung für elektrisch betriebene Trichterdrehwerke von Hochöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24f, K 33675. Schrägrost mit an ihrem unteren Ende abwechselnd in senkrechter Richtung beweglich gelagerten Stäben. Franciszek Kaczynski, Browislaw Rudnitzki und George de Sosnowski, Warschau; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, H 41119. Verfahren zum Herstellen liegender Formen für gußeiserne Säulen nach Modellen; Zus. z. Anm. H 39781. Robert Heimgartner, Sohn, Baden, Schweiz; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

Kl. 49b, B 44457. Lochstanze mit vom Antrieb zu lösendem Lochstempelträger. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Jlversgehofen.

Kl. 49h, Sch 27057. Verfahren zur Herstellung von Kettengliedern. Fa. Ewald Bröking, Gevelsberg i. Westf.

7. November 1907. Kl. 18a, St 12060. Senkeinrichtung für Beschickungskübel von Hochofenschrägaufzügen mit oberer Geleisgabelung; Zus. z. Anm. St 8700. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 26a, P 18574. Verfahren zur Erzeugung von Leucht-, Koch- und Heizgas durch Entgasen von kohlehaltigen festen Stoffen, bei dem das Gas aus dem Beschickungsgut der Retorte an einer dieses der Länge nach durchsetzenden, inneren Begrenzungsfläche austritt. Oskar Pieron, Magdeburg, Ludolfstr. 1.

Kl. 26a, St 11413. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Mischgas aus Leuchtgas und Wassergas. Dr. Hugo Strache, Wien; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31c, W 27992. Formkastenführung, besonders für Formkasten, Modellplatten und dergl., die auf Formmaschinen verwendet werden. Emil Wiebking, Schwelm i. W.

Kl. 49b, V 6387. Blechschere. Arthur Vernet, Dijon, Frankr.; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 8. 2. 05 anerkannt.

Kl. 49h, G 23259. Vorrichtung zur Herstellung von Ketten; Zus. z. Pat. 150030. Joseph Girlot, Laeken; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

11. November 1907. Kl. 18a, Sch 26683. Dichtungsring für Heißwindschieber. August Schäfer, Neu-Oelsburg b. Peine.

Kl. 31c, S 23918. Verfahren zur Herstellung von Gußstücken aus Gußeisen oder Stahl. Charles Spitzkopf Székely Sr., New York; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 35b, M 32119. Blechtransportkran. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G., Wetter, Ruhr.

Kl. 35b, M 32639. Masselbrechanlage. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G., Wetter, Ruhr.

Kl. 40a, K 31726. Verfahren zur Darstellung von Metallen, Metalloiden oder Legierungen; Zus. z. Pat. 179403. Titan-Ges. m. b. H., Dresden.

Kl. 49f, D 17437. Wasserverschluß-Sicherheitsventil für Leitungen brennbarer Gase mit einem geschlossenen und einem offenen Wasserbehälter. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck, Drägerwerk, und Ernst Wiß, Grießheim b. Frankfurt a. M.

Gebrauchsmustereintragungen.

4. November 1907. Kl. 1a, Nr. 320760. Schleudervorrichtung für Zentrifugalsortierer, deren Austrittsöffnungen gegen das Sieb in Richtung eines Schraubenganges verlaufen. Erich Schreiber, Berlin, Lynarstraße 24/25.

Kl. 7a, Nr. 320783. Vorrichtung an Rohrwalzmaschinen zum Abschneiden von Rohren. Otto Vietze, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 10a, Nr. 320535. Befestigungsvorrichtung zwischen Koksofentür und Planiertür. Fa. G. Wolff jr., Linden a. d. Ruhr.

Kl. 10a, Nr. 320784. Schoner aus Gummi für Schläuche zum Ablöschen von heißem Koks und für ähnliche Zwecke. O. Eiserhardt, Gelsenkirchen, Grillostraße 67.

Kl. 24f, Nr. 320161. Durch Düsen verbesserter Polygon-Hohl-Roststab. Paul Greulich & Co., Berlin.

Kl. 24f, Nr. 320861. Doppelroststab mit gegeneinander gerichteten, zwischeneinander greifenden Zungen. A. Jos. Halsig, Viersen.

Kl. 24f, Nr. 321084. Roststab mit an hochkant gestellten, die Rostbalken bildenden Blechstreifen seitlich lösbar und mittels Laschen gruppenweise versetzt zu einander angeordneten zahnförmigen Kopfstücken. O. Lochner, Gera-R.

Kl. 49e, Nr. 320987. Fußhammer mit verstellbarem Hammerstiel und Vorrichtung zum Abstellen des Hammers. Wilh. Kalbreier, Beierstedt b. Jerxheim.

11. November 1907. Kl. 7a, Nr. 321311. Vorrichtung mit sechs im Winkel zueinander versetzten, in ihrer Kalibrierung sich zu einem vollen Kreise vereinigenden, mit einem auswechselbaren Trichter verbundenen Rollen zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre. Rudolf Backhaus, Krefeld, Ostwall.

Kl. 19a, Nr. 321557. Schräger stoßfreier Schienenstoß. Felix Thomas, Berlin-Tegel, Schlieperstr. 16.

Kl. 21h, Nr. 321770. Elektrischer Schmelzofen zum Schmelzen kleiner Mengen schmelzbarer Stoffe. K. Friedrich, Freiberg i. S.

Kl. 24c, Nr. 321183. Schieberstenerungsartig ausgebildete Reserviervorrichtung für Regenerativfeuerungen. E. Schmatolla, Berlin, Hedemannstr. 12.

Kl. 24e, Nr. 321416. Sauggasgenerator mit einem aus Schweißeisenrohr gebildeten Feuerungsschacht. D. Kailuweit, Obertürkheim b. Stuttgart.

Kl. 24f, Nr. 321427. Schlackenablaßklappe mit über ihr auf einer Achse angeordneten Schlackenbrecharmen. Otto Vent, Charlottenburg, Lützow 17.

Kl. 49b, Nr. 321243. Linienführung für Tafelscheren, bestehend aus einem an letzterer heb- und senkbar angeordnetem Lineal. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärfl's Nachfolger, München.

Kl. 49b, Nr. 321508. Hebelschere. Diedrich Brauckmann, Holzwickede i. W.

Kl. 49b, Nr. 321509. Handblechschere. Diedrich Brauckmann, Holzwickede i. W.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24e, Nr. 182635, vom 15. Februar 1906. Maurits Daniel Charlouis in S'Gravenhage, Haag, Holland. *Gaserzeugungsanlage.*

Der Gaserzeuger *a* ist mit seinem Reiniger oder Kühler *b* durch einen Kanal *c* unmittelbar verbunden so daß einerseits die in dem Gaserzeuger entwickelten Gase auf ihrem Wege zum Reiniger nicht verdichtet zu werden brauchen und dadurch sehr gründlich gekühlt und gereinigt werden können, und anderseits das aus dem Kühler *b* abfließende Wasser für den Gaserzeuger benutzbar wird und hierfür keine besondere Bedienung nötig ist.

Kl. 18a, Nr. 181662, vom 22. Dezember 1903. Knute Backlund und Birger Fritiof Burman in Baltimore, V. St. A. *Fahrbare Beschickungsvorrichtung für Hochöfen, bei welcher der Ofenabschluß während des Beschickens durch das Beschickungsgefäß selbst hergestellt wird.*

Das das Gichtgut aufnehmende Gefäß *a* ist heb- und senkbar in einem Wagen *b* angeordnet, der über die Gicht des Ofens *c* gefahren und auf den das Gefäß nach Beseitigung des Ofendeckels mit einem vorspringenden Rande *d* abdichtend gesenkt und in den Ofen entleert wird. Das Gefäß *a*, welches an durch Federn gestützten Stangen *e* sowie zwischen Rollen *f* im Wagengestell geführt wird, sitzt mit seinem unteren Kegel auf der unteren Glocke *g* auf, die an der Gewindespindel *h* aufgehängt ist. Letztere wird mittels eines besonderen Motors durch das Rad *i* gehoben und gesenkt. Hierbei bewegt sich auch das Gefäß *a* und setzt sich schließlich auf den Rand der Gicht auf. Bei weiterem Senken der Spindel *h* geht die Glocke *g* allein weiter nach unten und gibt den Gefäßinhalt an den Ofen ab. Nach oben ist das Gefäß *a* durch eine zweite kleinere Glocke *k* abgeschlossen, die durch ein Gewicht *l* abdichtend nach oben gezogen wird, sich aber bei Aufgeben von Gichtgut in den Trichter *m* selbst senkt und nach dem Herabgleiten des Gutes in das Gefäß *a* wieder schließt.

Kl. 24f, Nr. 181845, vom 31. Dezember 1905. Friedrich Kirsch in Gemünden, Unterfranken. *Doppelroststab, dessen Einzelstäbe zwischen ihren Enden an mehreren Stellen miteinander verbunden sind.*

Der Doppelroststab ist abwechselnd mit Querschlitzen *a b c d* versehen, durch die jeder Roststab in mehrere kurze Roststäbe aufgelöst ist, die sich nicht krumm ziehen. Oberhalb der Querschlitze sind die beiden Stäbe durch Querversteifungen *e* fest miteinander verbunden.

Kl. 49g, Nr. 181631, vom 1. September 1904. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Vorrichtung zur Herstellung von Bandagenringen aus nur einmal erhitzten Blöcken in ununterbrochener Reihenfolge bis zum Fertigwalzen derselben.*

Die parallelen Arbeitsflächen des Ober- und Untersattels der hydraulischen Presse sind so breit gewählt, daß nach dem in der Achse der Presse stattfindenden Breitdrücken und Vorlochen des Blockes *a* (Abbildung 1 und 2) sofort das Durchlochen über einer seitlichen Lochmatrize *b* ausführbar ist (Abbild. 3). Dann wird die gelochte Scheibe über ein verstellbares Horn *c* auf dem schrägen Rücken des Untersattels geschoben und durch einen entsprechend profilierten Ansatz *d* am Obersattel fertig geschmiedet (Abbildung 4).

Kl. 18b, Nr. 182048, vom 4. Juli 1906. Ferdinand Vahlkampf in St. Ingbert, Pfalz. *Form für das Brennen basischer Bessemerbirnenböden.*

Das Brennen der basischen Bessemerbirnenböden wird in Formen *a* mit doppelten Wänden ausgeführt. Es soll hierdurch ein einseitiges und zu plötzliches Erhitzen verhindert und der ganze Boden allmählich gleichmäßig von innen und außen auf die gewünschte Temperatur gebracht werden.

Kl. 1b, Nr. 182351, vom 12. September 1905. Gustaf Abraham Granström in Sala, Schwed., und Hjalmar Lundbohm in Kiruna, Schwed. *Verfahren zum Laden und Abladen magnetischer Erze oder dergl. mittels eines elektromagnetischen Kranes.*

Das den elektromotorischen Hebekranen zugrunde liegende Prinzip soll dazu benutzt werden, magnetische Erze zu sortieren. Der Elektromagnet wird entweder mehrfach über das Erz bewegt und das erste Mal ein Strom von nur solcher Stärke durch die Wicklung des Elektromagneten geschickt, daß nur die am stärksten magnetisch erregbaren Gutteilchen festgehalten werden, und dann unter stufenweiser Steigerung der Stromstärke das Erz wiederholt gesondert ausgezogen, oder aber es wird beim Ausziehen sofort ein möglichst starker Strom angewandt und alle magnetisch erregbaren Gutteilchen mit einemmal angezogen und festgehalten und dann die Stromstärke stufenweise herabgemindert, so daß die angezogenen Erzstücke nach Gewicht und Haltigkeit gesondert nacheinander abfallen.

Statistisches.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-Oktober			
	1906 tons	1907 tons	1906 tons	1907 tons
Alteisen	30 290	23 392	146 507	141 999
Roheisen	73 551	85 530	1 318 351	1 718 133
Eisenguß	2 967	3 724	6 909	4 874
Stahlguß	2 403	2 450	1 225	1 000
Schmiedestücke	957	1 412	788	1 104
Stahlschmiedestücke	9 429	5 245	1 730	2 136
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	92 063	57 228	124 423	135 738
Stahlstäbe, Winkel und Profile	51 673	18 969	156 478	200 741
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	36 144	34 246
Schmiedeisen, nicht besonders genannt	—	—	41 064	48 080
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	432 502	251 448	8 501	12 838
Träger	125 263	78 121	91 230	90 807
Schienen	9 956	16 985	393 749	373 957
Schienenstühle und Schwellen	—	—	58 964	77 159
Radsätze	962	1 335	32 253	39 397
Radreifen, Achsen	3 939	2 780	10 959	19 548
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	66 802	54 855
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	58 639	30 893	155 940	202 795
Desgleichen unter 1/8 Zoll	16 144	13 143	62 728	57 984
Verzinkte usw. Bleche	—	—	361 766	403 814
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	53 741	60 454
Verzinnte Bleche	—	—	306 459	337 907
Panzerplatten	—	—	7	770
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	48 987	49 022	36 537	45 747
Drahtfabrikate	—	—	42 578	39 527
Walzdraht	40 039	28 339	—	—
Drahtstifte	35 569	32 955	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	8 254	6 111	24 532	24 329
Schrauben und Muttern	4 357	3 723	18 293	22 147
Bandeisen und Röhrenstreifen	12 006	14 606	36 674	45 662
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	11 083	15 627	91 819	101 287
Desgleichen aus Gußeisen	2 436	3 266	148 482	187 414
Ketten, Anker, Kabel	—	—	28 032	27 897
Bettstellen	—	—	15 212	15 382
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	23 267	20 843	60 138	68 419
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 096 736	767 147	3 939 015	4 593 147
Im Werte von £	7 326 536	5 854 276	32 842 248	40 224 995

Eisenerz-Gewinnung und -Verbrauch der wichtigsten Staaten.*

Name des Landes	Gesamt-Eisenerzförderung			Gesamt-Eisenerzverbrauch		
	1904 t	1905 t	1906 t	1904 t	1905 t	1906 t
Vereinigte Staaten von Amerika	28 086 000	43 206 000	50 464 500	28 364 500	43 854 500	51 272 000
Deutsches Reich (einschl. Luxemburg)	22 047 393	23 451 168	26 741 897	24 667 675	25 837 801	30 519 475
Großbritannien	13 994 000	14 824 000	15 748 000	20 178 500	23 260 500	23 676 500
Spanien	7 962 000	9 073 500	10 141 500	672 500	486 500	834 000
Frankreich	7 020 500	7 392 000	** —	7 539 500	8 189 000	** —
Rußland (ohne Finland)	5 270 000	6 502 000	** —	4 606 500	5 989 000	** —
Schweden	4 084 000	4 363 500	4 499 500	1 018 000	1 048 000	840 000
Oesterreich-Ungarn	3 242 000	3 574 000	4 150 000	3 130 000	3 478 500	4 096 500
Belgien	207 000	177 500	200 000	3 125 000	3 117 000	3 312 000

* Die nachstehenden, für das Jahr 1906 größtenteils noch nicht endgültig ermittelten Ziffern entnehmen wir einem vom „Board of Trade" für das englische Unterhaus zusammengestellten Berichte, der unter dem Titel „Iron and Steel, 1906" vor kurzem im Buchhandel erschienen ist. Da diese Veröffentlichung nur (englische) tons zu 1016 kg kennt und die Gewichte in abgerundeten Zahlen angibt, so haben wir bei der Umrechnung in Tonnen zu 1000 kg die Ergebnisse ebenfalls abgerundet; es würden sonst Zahlen entstehen, die anscheinend sehr genau sind, der Wirklichkeit aber doch nicht ganz entsprechen. Zudem spielen im vorliegenden Falle Bruchteile von 1000 t kaum eine Rolle. Für Deutschland haben wir die maßgebenden Ziffern nach den amtlichen Statistiken eingesetzt.

** Die Angabe fehlt noch.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten (E. V.).

Das Protokoll über die Verhandlungen der diesjährigen Generalversammlung deutscher Portland-Zement-Fabrikanten, das in der Tonindustrie-Zeitung Nr. 82 S. 1001—83 erschienen ist, enthält manches Bemerkenswerte.

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik zu München. Auf Antrag des Vorsitzenden hat sich der Verein entschlossen, dem Museum unter der Voraussetzung, daß es ihm zu seinen Ausstellungen zweckentsprechende Räume gewährt, 20000 Mark zu bewilligen. In diesen Räumen soll nun demnächst die Portlandzement-Fabrikation so veranschaulicht werden, daß man sich von dem Herstellungsgang und den Anwendungsmöglichkeiten dieser Ware einen deutlichen Begriff bilden kann. Es ist geplant, ein Modell der ersten deutschen Portlandzementfabrik, der Stettiner, aufzustellen und außerdem sämtliche Ofensysteme der Reihe nach durch Schnitte zur Darstellung zu bringen.

Betonausschuß. Dieses Thema hat durch die von Jahr zu Jahr wachsende Bedeutung der Betonbauten ein allgemeines Interesse. Um dem Mangel an zweckentsprechenden Handelsnormen abzuhelfen, sind bekanntlich vorläufig Leitsätze aufgestellt worden, mit denen man sich einstweilen begnügen muß, bis man sich über diesen wichtigen Punkt allseitig vereinbart und Vorschriften ausgearbeitet hat, die so zuverlässig sind, daß man ihnen einen amtlichen Charakter beizulegen vermag.

Die mit der Ausarbeitung beauftragte Kommission tagte als „Deutscher Ausschuß für Eisenbeton" am 8. und 9. Januar zum erstenmal, und zwar in Berlin. Die 45 Mitglieder dieser Versammlung gehörten nicht nur preußischen, sondern auch bayrischen, badischen und württembergischen Behörden an. Das Protokoll betont, daß die Ministerien, die Reichsämter, das Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde, der Betonverein, der Verband deutscher Architekten und Ingenieure, sowie der Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten zugegen gewesen seien. Die Kommission wählte einen engeren Ausschuß von 17 Mitgliedern, der mit der Ausarbeitung eines umfangreichen Arbeitsplanes betraut wurde.

Das Arbeitsprogramm bezieht sich auf alle diejenigen Aufgaben auf dem Gebiet des Eisenbetonwesens, die zum Aufstellen allgemein gültiger Normen notwendig sind.* Auch sollen durch diese Arbeiten die zum größten Teil noch fehlenden Grundlagen für die statische Berechnung der Betonbauwerke gewonnen werden. Denn da die neue Betonbauweise mit Eiseneinlagen nach jeder Richtung die größten Vorteile bietet, ist es sehr mißlich, daß die Behörden die ihnen vorgelegten Berechnungen nicht nachprüfen können und aus diesem Grunde leicht geneigt sind, der Ausführung von Eisenbetonbauten ihre Genehmigung zu versagen.

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 10 S. 355. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat dank der ihm durch den Stahlwerks-Verband gewordenen Unterstützung zu den erheblichen Kosten dieser Versuche auch einen Beitrag von 10000 ℳ zur Verfügung gestellt. Ferner hat der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke e. V. beantragt, den Eisen-Portlandzement in die Versuchsreihen einzufügen, und sich auch erboten, hierzu entsprechende Mittel zur Verfügung zu stellen. D. Red.

Die Arbeiten der Meerwasserkommission. Bekanntlich ist auf Sylt im Jahre 1894 eine Versuchsstation errichtet worden, die den Einfluß des Meerwassers auf Portlandzement, Roman- und Puzzolanzement und Traßkalk durch eine Prüfung von zehnjährig im Meerwasser gelagerten Probekörpern feststellen soll. In den vergangenen Jahren sind diese Versuche durch verschiedene Hindernisse vereitelt worden. Daher sind die diesjährigen, vom Königlichen Materialprüfungsamt vorgenommenen Prüfungen die ersten. Sie haben im Gegensatz zu den in ähnlicher Weise in Frankreich gemachten und auf dem internationalen Kongreß in Brüssel vorgelegten Erfahrungen gezeigt, daß man mit gutem Portlandzement bei sachgemäßer Verarbeitung dauerhafte Seebauten ausführen kann. Die aus Traßkalkmörtel, aus Puzzolan- und Romanzement gemachten Probekörper versagten dagegen mehr oder minder.

Tätigkeit des Laboratoriums und die Schlackenmischfrage. Im Vereinslaboratorium wurden im vergangenen Jahre 88 aus dem Handel aufgekaufte Vereinszemente untersucht. Unter diesen befand sich eine Marke, die auch bei einer Wiederholung der Zug- und Druckfestigkeit an einer zweiten und dritten Probe die Normalfestigkeit nicht erreichte. Im allgemeinen aber ergab die mittlere Zugfestigkeit der Vereinszemente bei einem Vergleiche mit den vorjährigen eine Steigerung von rund 18 v. H. Möglicherweise steht dieser Aufstieg mit der zunehmenden Verbreitung des Drehofens in Zusammenhang.

Vergleichen wir, wie im Vorjahre, die Durchschnittsergebnisse der im Vereinslaboratorium deutscher Portland-Zement-Fabrikanten angestellten Portlandzement-Untersuchungen mit den Prüfungen, die in gleicher Weise und zu gleicher Zeit mit den Eisen-Portlandzementen angestellt wurden, so zeigt sich kein Unterschied zwischen dem Verhalten dieser beiden hydraulischen Bindemittel. Die nachstehende, in Mittelwerten aufgestellte Tabelle zeigt im Gegenteil, daß beide Zementmarken auf der nämlichen Stufe stehen. Diese Tabelle ist, soweit sie den Portlandzement betrifft, dem Protokoll entnommen. Die Ziffern des Eisen-Portlandzementes stammen aus dem Journal des Laboratoriums des Vereines deutscher Eisen-Portlandzementwerke.

1906		Portlandzement	Eisen-Portlandzement
Spez. Gewicht im Anlieferungszustande		3,058	3,028
Litergewicht	lose	1135 g	1111 g
	gerüttelt	1784 g	1598 g
Bindezeit		6 St. 49 M.	6 St. 53 M.
Wasserzusatz		8,72 %	—
Zugfestigkeit 1 : 3		25,52	24,5
Druckfestigkeit 1 : 3		250,8	272
Verhältnis von Zug- zu Druckfestigkeit		1 : 9,7	1 : 11,1

Außer der alljährlich einmal vorgenommenen Normenprüfung der Vereinszemente hatte das Laboratorium auch in dem verflossenen Jahre eine Fülle anderer Aufgaben zu erledigen. Es hatte nicht weniger als 344 Prüfungsanträge auszuführen. Sodann beteiligte es sich an den Arbeiten des Ausschusses des Deutschen Verbandes zur Auffindung abgekürzter Verfahren zur Prüfung der Volumenbeständigkeit hydraulischer Bindemittel und an den Vorarbeiten der Kommission zur Revision der Normen.

Auch unterwarf es die Vereinszemente vergleichenden Festigkeitsprüfungen und beendete den 1905 begonnenen Arbeitsplan Dyckerhoffs zur Beleuchtung der Schlackenmischfrage.

Diese letztgenannte, völlig verfehlte Arbeit beanspruchte viel Zeit und war sehr mühevoll. Die Zeitschrift „Zement und Beton" behauptet Heft 6 1907 S. 78, sie sei erfolgreich gewesen. Sie sagt, „das Gesamtergebnis dieser Versuche gipfelte darin, daß die mit Hochofenschlacke gemischten Zemente sich grundlegend in ihrem ganzen Verhalten und ihrer Zusammenstellung nach von den Portlandzementen unterscheiden und dem Portlandzement gegenüber erhebliche Nachteile bei ihrer Verwendung zeigen". Ich habe in den Referaten der Protokolle von 1905 und 1906* die Behauptung, daß der Eisen-Portlandzement infolge seines dreißigprozentigen Hochofenschlackengehaltes auf dem Markt nicht mit dem Portlandzement der Portland-Zement-Fabrikanten konkurrieren könne, mit zahlreichen Belegen so eingehend zurückgewiesen, daß ich mir diesmal die Erwiderung sparen kann, zumal die Handelserfolge dieses bisher vergeblich von dem Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten angefochtenen Fabrikates auf festem Untergrunde stehen. Auch über die Bestrebungen, die der Leiter des Laboratoriums zur Verbesserung der Schwebeanalyse gemacht hat, brauchen wir kein Wort zu verlieren, da er selbst zugibt, daß er nur negative Resultate erzielt habe.**

Volumbeständigkeit und Bindezeit des Portlandzementes. Direktor Schindler, Weisenau, erstattete einen sehr interessanten Bericht über die Erfahrungen, die er in Betreff des sogenannten Umschlagens der Abbindezeit des Portlandzementes gesammelt hat. In der Regel schiebt man dieses Umschlagen auf Temperatureinflüsse, und daß diese einen bedeutenden Einfluß darauf haben, ist ohne Frage. Doch werden auch häufig andere Ursachen dafür angegeben, z. B. der elektrische Spannungszustand der Luft, starker Sonnenschein sowie Ozon- und Kohlensäuregehalt der Luft. Ferner soll das Vorhandensein von Leichtbrand das Abbinden beschleunigen.

Direktor Schindler berücksichtigte bei seinen Arbeiten alle genannten Faktoren und fertigte anschauliche Kurven- und Zahlentabellen an. Er kam aber trotz der sorgfältigsten Forschungen zu keinem befriedigenden Ergebnis. Doch wäre es in hohem Grade wünschenswert gewesen, hätte er die Gründe des beim Portlandzement häufig, beim Eisen-Portlandzement dagegen fast nie beobachteten Umschlagens der Abbindezeit gefunden. Liegt es doch im Interesse der Portlandzementverbraucher und der Lieferanten, die Ursache dieses bisher unberechenbaren und in der Praxis sehr unangenehmen Vorganges kennen zu lernen und feste Regeln zu seiner Verhinderung aufstellen zu können.

Die Kommission hat nun beschlossen, den Schwerpunkt ihrer Arbeiten nach einer andern Richtung zu verlegen. Sie will erstens untersuchen, ob man aus der Bindezeit eines Zementes entnehmen kann, während welcher Zeit ein Mörtel in angemachtem Zustande in der Verarbeitung lagern kann, ohne daß die Endfestigkeit leidet. Zweitens hofft sie eine Methode ausfindig zu machen, mit deren Hilfe man die Zemente so zu charakterisieren vermag, daß es jedem Verbraucher möglich ist, sich das in betreff seiner Anfangsfestigkeiten zu seinen Bauzwecken am besten eignende Fabrikat auszuwählen. Sodann richtet sie an die Kommission zur Revision der Normen die Bitte, sich mit der bis jetzt noch nicht wirklich vorhandenen Feststellung des „Begriffes" der Bindezeit zu befassen.

Die Verhandlung über die Revision der Normen nimmt in dem vorliegenden Protokoll etwa sieben Seiten ein, ohne jedoch den eigentlichen Zweck der Sache auch nur im geringsten zu fördern. Es ist mit den Normen eine eigene Sache. Allüberall hört man die Klage, daß sie den jetzigen Anforderungen nicht mehr entsprechen, und auch der Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten hat den dringenden Wunsch, sie durch zeitgemäße Vorschriften ersetzt zu sehen. Dennoch benutzt gerade dieser Verein im Kampfe gegen diejenigen hydraulischen Bindemittel, die sich ihm auf dem Markte zur Seite stellen, die Normen unausgesetzt, als wären sie im Nachweis für die Berechtigung seiner Sonderstellung ein ganz untrüglicher Maßstab. Immer aufs neue behaupten die Portland-Zement-Fabrikanten, man könne ihren Portlandzement sehr wohl nach den Normen prüfen; sobald man diese aber auf Eisenportlandzement anwende, so komme man zu Trugschlüssen. Bei dieser Gelegenheit sagte der Zentraldirektor Pierus, Wien: „Die normengemäße Prüfung gilt nur für den Portlandzement, und wenn man schon ein anderes hydraulisches Bindemittel auch nach dieser normengemäßen Prüfung prüft, so möge man es meinetwegen tun. Die so ermittelten Qualitätsziffern verschiedener Bindemittel darf man dann aber niemals miteinander vergleichen." Diese, im Lager der Portland-Zement-Fabrikanten bald über die Brauchbarkeit, bald über die Unbrauchbarkeit der Normen ausgesprochenen Ansichten stehen nicht im Einklang miteinander.

Daß aber die Revision der Normen, besonders wenn man sie nicht nur auf Deutschland beschränken, sondern sie auch noch außerdem für internationale Zwecke brauchbar machen will, auf außerordentliche Schwierigkeiten stößt, liegt auf der Hand. Daher ist es begreiflich, daß die Arbeiten der mit dieser Revisionsaufgabe betrauten Kommission keine nennenswerten Fortschritte machen.

Einen sehr mutvollen Ton schlägt die Kommission in ihrem Bericht nicht an. Aber dennoch bestrebt sie sich, und das ist anerkennenswert, ihre Vorarbeitungsversuche nicht fallen zu lassen. Sie hat einen großen Arbeitsplan ausgearbeitet, demzufolge 42 000 Probekörper zur Untersuchung gelangen sollen. Dieser Arbeitsplan ist noch in seinen Anfängen begriffen. Die bis jetzt erzielten Ergebnisse sind nicht über 90 Tage alt. Interessant ist es, daß die Kommission, weil die Luftlagerung in den Einzelwerten auch bei größter Vorsicht Schwankungen zu ergeben pflegt, einen Kasten konstruiert hat, mit dem sie gleichmäßigere Ergebnisse zu erzielen glaubt. Der Deckel dieses Kastens taucht in eine Oelschicht, so daß die äußere Luft nicht in den Innenraum eindringt. Die betreffenden Probekörper werden nach siebentägiger Erhärtung unter Wasser in den Kasten gebracht und lagern in demselben auf einer Schicht von 15 kg frisch gebranntem Kalk. Auf diese Weise soll man eine in den Einzelwerten recht gute Uebereinstimmung erhalten.

Gewinnung und Darstellung des Siebfeinsten in hydraulischen Bindemitteln. Professor Gary zeigte der Versammlung einen Windsichter, den er in Gemeinschaft mit einem ehemaligen Assistenten des Kgl. Materialprüfungsamtes Dr. Lindner, erfunden hat. Mit diesem sehr kunstvoll konstruierten Apparat können die Fabrikanten ihren Kunden zeigen, bis zu welchem Feinheitsgrad ihr Fabrikat vermahlen ist, und das ist für alle Zementfabrikanten von großer Wichtigkeit. Namentlich aber ist es für die Eisen-Portland-Zement-Fabrikanten wertvoll, denn alle Fabrikate, zu denen Hochofenschlacke verwendet wird, be-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 16 S. 971, 1906 Nr. 18 S. 1145.

** Wir werden an anderer Stelle dieser Zeitschrift auf die Angelegenheit ausführlich zurückkommen. *Die Redaktion.*

dürfen zur Entfaltung ihrer vollen Leistungsfähigkeit einer besonders feinen Mahlung. Daher wird ein, den äußersten Feinheitsgrad des zu verkaufenden Zementes angebender Apparat, falls er leicht zu handhaben ist und durchaus zuverlässig arbeitet, eine überaus günstige Aufnahme in der Zementindustrie finden. Das Protokoll gibt nicht an, wo er zu beziehen ist und was er kostet.

Der Windsichter Gary-Lindner unterscheidet sich von seinen Vorgängern in vielfacher Hinsicht. Bei allen bisherigen zur Ausscheidung des Siebfeinsten aus dem Zement benutzten Methoden erreichte man bei jeder Scheidung nur eine Zweiteilung des zu trennenden Stoffes; man erhielt Rückstand und Abgeschlämmtes. Der neue Windsichter dagegen bewirkt in wenigen Minuten und ohne umständliche Vorbereitung oder nachträgliche Trocknung der Materialien eine Zerteilung des Zementes in vier verschiedene Feinheitsgrade. Doch betont Prof. Gary ausdrücklich, daß diese verschiedenen Feinheitsgrade nicht, wie man eigentlich erwarten sollte, ausschließlich nach ihrer Korngröße gesichtet sind. Prof. Gary glaubt, daß man durch diesen Apparat neue Unterscheidungsmerkmale für die verschiedenen Zemente gewinnen und ein ziemlich genaues Bild von der granulometrischen Zusammensetzung eines Zementes erhalten kann, und daß es vielleicht auch möglich ist, unter Zugrundelegung ein und desselben Materials die Wirkungsweise verschiedener Mahlapparate zur bildlichen Darstellung zu bringen. Schließlich bietet noch die auf die vier verschiedenen Siebfeinheitsgrade angewendete chemische Analyse ein Mittel zur Erkennung von Fremdkörpern im Zement.

Ueber neue Anlagen in der Zementindustrie. Mit der ihm eigenen Gewandtheit hielt Dr. Bruhn, Charlottenburg, einen längeren Vortrag über die Entwicklung der Zementfabrikation. Er wies darauf hin, daß die Eisenindustrie bereits sehr früh zu Macht und Ansehen gelangt ist, während die Portlandzement-Fabrikation lange Zeit ganz und gar im Hintergrunde gestanden hat. Noch vor kurzer Zeit war der Eindruck, den man beim Durchschreiten eines großen Eisenwerkes erhielt, ein weit imponierenderer als der, den man bei der Besichtigung einer in den achtziger Jahren erbauten Zementfabrik erhielt. Ein großer Fortschritt in der Entwicklung der Portlandzement-Fabrikation trat ein, als der Uebergang von den alten Oberläufermahlgängen zu den Unterläufern und den heute viel wirksameren Zerkleinerungsmaschinen für die Rohmaterial- und Klinkervermahlung gemacht wurde. Wurde hierdurch das Mahlverfahren für den harten Zement bedeutend rationeller und einfacher, so wurde dem Verfahren zum Brennen des Zementklinkers durch die Einführung des Drehofens eine neue und an Erfolgen reiche Richtung gegeben. Es gibt jetzt in Deutschland etwa 125 Drehöfen, die teils im Betrieb, teils im Bau sind. Wohl hat der Drehofen im Vergleich zu den älteren Oefen die Nachteile höheren Kohlenverbrauchs und einer schwereren Mahlbarkeit des Klinkers. Aber diesen beiden Nachteilen stehen viele Vorteile gegenüber. Vor allen Dingen erspart er durch seine leichte Bedienung eine große Schar von Arbeitern. Zum Schluß seines Vortrages teilte der Redner der Versammlung mit, daß sich Werke mit veralteten Maschinen sehr gut so umwandeln lassen, daß sie allen Anforderungen der Neuzeit vollkommen entsprechen.

Einwirkung von Zementmassen auf feuerfeste Steine. Hierzu gab Dr.-Ing. Löser einen Beitrag, indem er über den Einfluß von Zementmasse auf feuerfeste Ziegel berichtete und den Rat gab, die Ziegel zum Schutze gegen das Ausbrennen mit einem Ueberzug von Diamantine zu versehen.

Die Erhärtung der hydraulischen Bindemittel. Dr. Michaëlis, Berlin, stellte in einem Vortrage über dieses Thema eine Theorie auf, die er die „Gel-Theorie“ nennt. Sein Vortrag enthielt mineralogische Untersuchungen und synthetische Darstellungen von Kalktonerdesilikaten, d. h. von granulierter, glasiger und unter Zusatz von Kalkhydrat hydraulisch erhärtender Hochofenschlacke, die er als ein Kolloid bezeichnet. Sodann folgten Beobachtungen zahlreicher Quellungserscheinungen von glasig geschmolzenen Tonerdesilikaten, sowie Mitteilungen aus einem vor 33 Jahren und einem vor zehn Jahren gehaltenen Vortrag, die beweisen sollen, daß Dr. Michaëlis sich schon damals auf dem Wege zu seiner jetzigen Theorie befunden habe, deren Kernpunkt in der Behauptung bestehe, daß nur Kieselsäure, Kalk und Wasser nötig sei, um ein vorzügliches hydraulisches Bindemittel zu erzeugen, und daß dieses Kalkhydrosilikat eine erstarrte Gallerte sei. Er betonte, daß er schon 1874 das reine Kalkhydrosilikat als den Urvater des Zementes bezeichnet habe, und bedauert, daß trotz dieser schon damals von ihm gegebenen Belehrung noch sehr oft unrichtige Ansichten ausgesprochen würden. So habe z. B. Dr. Rohland in der „Tonindustrie-Zeitung“ Nr. 18 d. J. den längst veralteten Satz aufgestellt: „Bisher ist es wenigstens noch nicht mit Sicherheit geglückt, ein Silikat, Aluminat oder eine Mischung derselben herzustellen, die auch nur annähernd die Fähigkeit des Erhärtens und die Eigenschaften in bezug auf Zug und Druck besitzen, wie sie der Portlandzement hat.“ Zum Schluß seines Vortrages zeigte Dr. Michaëlis einen interessanten, aus dem Kunstsandstein Ransomes vor 33 Jahren hergestellten Fenstersturz sowie ein ganz eigenartiges, ungemein festes neues Fabrikat, die Zementpappe Eternit, und wies sodann auf den bereits rühmlichst bekannten Erzzement hin. Aus allen diesen Mitteilungen zog er die Schlußfolgerung, daß die Erhärtung des Zementes und aller hydraulischen Bindemittel in der Hauptsache das Ergebnis einer Gel-Bildung sei, wobei die Härte und Festigkeit des Gel, abgesehen von den Kristallisationsprozessen nebenher, von der dichten Zusammenlagerung der Gel-Teile und von der ursprünglichen Dichte des Bindemittels abhänge. Dr. Michaëlis ist der Meinung, daß die Bildung einer erstarrten Gallerte als Grundmasse der hydraulischen Bindemittel das Eigenartige und das allein Wesentliche an dem hydraulischen Erhärtungsvorgange sei, und daß infolgedessen die Kolloide, von deren Wesen man früher fast nichts kannte, und von dem man auch jetzt nur sehr wenig wisse, dabei eine große Rolle spielen.

Debatte über den Vortrag von Dr. Michaëlis. Daß ein Vortrag, der ein lebhaftes Interesse für das Studium der Hochofenschlacke voraussetzt und in dem der Portlandzement nur gestreift wird, nicht den unbedingten Beifall der deutschen Portland-Zement-Fabrikanten finden würde, ist begreiflich. Es war vielmehr natürlich, daß er auf scharfen Widerspruch stieß. Der Vorsitzende bemerkte, er sei nicht der Meinung, daß der ganze Erhärtungsvorgang der hydraulischen Bindemittel durch die Kolloidtheorie vollkommen und endgültig erklärt werde, doch müsse er zugeben, daß die Kolloide eine große Rolle bei den Erhärtungsvorgängen spielen. Dr. Kanter, München, ging noch einen Schritt weiter. Er behauptete, es sei allerdings möglich, daß Kolloide im Schlackenzement eine Rolle spielen; bewiesen sei das aber nicht. Sodann fügte er, wohl sehr zur Freude der vielen in der Versammlung anwesenden Gegner der Hochofenschlacke, hinzu: „Auf Grund wissenschaftlicher Forschungen ist bisher niemand berechtigt, die Erhärtung von Portlandzement und Schlackenzement in einen Topf zu werfen. Das von Dr. Michaëlis heute mitgeteilte tatsächliche Material gibt auch dafür gar keinen Grund und deshalb darf seine Theorie auch nicht ohne Widerspruch ins Land gehen, schon der Konsequenz wegen, die das haben könnte.“

Die Konstitution des Portlandzementes. Den Schluß des Protokolls bilden zwei Vorträge, die das nämliche Thema von verschiedenen Seiten beleuchten.

Dr. Kanter, München, gab einen klaren Ueberblick über alles, was bisher über die Konstitution des Portlandzementes geschrieben ist. Die Angabe der betreffenden Fachliteratur und die Mitteilung der aus den verschiedenen, zum Teil sehr gelehrten Arbeiten sich ergebenden Schlußfolgerungen ist verdienstlich. Dr. Kanter hält keine dieser Arbeiten für einwandfrei. Er teilt der Versammlung mit, er habe zur Entdeckung der Portlandzementkonstitution im Verein mit Dr. Jordis einen ganz neuen Weg eingeschlagen. Er beabsichtige die definierten, zum Teil kristallisierten Portlandzementmineralien mittels Abkühlungskurven in der Art zu ermitteln, wie es Vogt in seiner Arbeit über die Silikatschmelzlösungen angegeben habe.

Sehr interessant war der Vortrag von Dr. Otto Schott, Offenbach. Dr. Schott wies darauf hin, daß die Erforschung der Konstitution des Portlandzementes bisher so geringe Fortschritte gemacht habe, weil es bis vor kurzem beinahe unmöglich gewesen sei, die zur Herstellung hochbasischer Kalksilikate unbedingt notwendigen hohen Temperaturen zu erzielen, und weil es an Tiegeln fehle, die eine starke Hitze vertragen können. Dr. Schott war in der glücklichen Lage, einen für seine Untersuchungen passenden Ofen, einen elektrischen Lichtbogenofen mit senkrecht stehendem Schnitt, benutzen und dabei ohne Tiegel arbeiten zu können. Es gelang ihm auf diese Weise, zwei Monokalziumsilikatmodifikationen zu gewinnen. Die Eigenschaften des ersten Schmelzproduktes stimmten vollständig damit überein, was bisher über das Monokalzium mitgeteilt ist. Es ist nicht hydraulisch und erhärtet bei Kohlensäureabschluß überhaupt nicht. An der Luft nimmt es eine geringe Festigkeit an, löst sich aber, unter Wasser gelegt, zu einem Brei auf. Unter dem Mikroskop wies es eine stenglige Struktur auf. Die zweite Modifikation hat zwar im allgemeinen die nämlichen Eigenschaften wie die erste, unterscheidet sich aber äußerlich wesentlich dadurch von dieser, daß sie nicht mehr kristallinisch ist, sondern eine vollständig glasige Struktur angenommen hat. Im Portlandzementklinker kann also das Monokalziumsilikat keine Rolle spielen.

Sodann gelang es Dr. Schott, nach vielen Mißerfolgen festzustellen, daß tatsächlich ein Bikalziumsilikat existiert, das ebenso wie der Portlandzement hydraulische Eigenschaften hat. Auch über das Trikalziumsilikat, das viele Forscher für den Hauptbestandteil des Portlandzementes erklärt haben, glaubt er Auskunft geben zu können. Er behauptet nämlich mit großer Sicherheit, er halte es für ausgeschlossen, daß es ein wesentlicher Faktor beim Erhärtungsprozeß des Portlandzementes sei, weil es stark treibende Eigenschaften habe. Das Gesamtergebnis dieses Vortrages ist in dem Satze zu finden: „Es spricht alles dafür, daß wir es im Portlandzementklinker mit einer festen Lösung von $^1/_2$ Aequivalent CaO im Bikalziumsilikat und Bikalziumaluminat oder mit einer entsprechenden Doppelverbindung zu tun haben."

Blankenese, den 5. November 1907.

Dr. *Hermann Passow.*

Wasserwirtschaftlicher Verband der westdeutschen Industrie.

Der Verband beabsichtigt, auf die Bildung eines Vereines hinzuwirken, der die gewerblichen Abwässerverhältnisse in rechtlicher, wirtschaftlicher, technischer und wissenschaftlicher Beziehung studieren soll, um sowohl unberechtigten Anforderungen auf dem beregten Gebiete entgegentreten zu können, als auch um Mittel und Wege zu suchen, damit Schädigungen in wirksamer, wirtschaftlich ausführbarer Weise vermieden werden. Alle Kreise, die sich für derartige Vereinsbestrebungen interessieren, ersucht der wasserwirtschaftliche Verband, eine zustimmende Erklärung an die von ihm zur vorläufigen Bearbeitung der einschlägigen Fragen eingerichtete „Auskunfts- und Untersuchungsstelle für gewerbliche Abwässer-Angelegenheiten" in Düsseldorf, Karlstor 6, gelangen zu lassen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Finland. In jüngster Zeit wurde in Fachkreisen wiederholt die Frage des Härtens der Stahlschienen erörtert, und verschiedene große Werke haben auch bereits einschlägige Versuche angestellt. Sie scheiterten indessen in der Regel daran, daß es an einem geeigneten

Ofen zum Schienenhärten

bisher gefehlt hat. Da es bei Anwendung von Generatorgas schwer, wenn nicht gar unmöglich ist, die Wärme so zu regeln, daß sie stets konstant bleibt und sich gleichmäßig über die ganze Schiene verteilt, so mußte versucht werden, den gewünschten Zweck auf anderem Wege als bisher zu erreichen.

Ingenieur A. von Forselles, der sich schon seit einer Reihe von Jahren mit der Ausgestaltung der Petroleumfeuerung beschäftigt hat, und dessen Naphthavergaser mittlerweile auf verschiedenen Werken zur Anwendung gekommen sind, hat diese Feuerungsart nunmehr auch zum Betriebe eines Schienenhärteofens in Vorschlag gebracht und die vollständigen Zeichnungen eines solchen der finischen Eisenbahndirektion vorgelegt. Die nebenstehende Abbildung, welche eine verkleinerte Wiedergabe der Zeichnungen darstellt, die von Forselles in den in Helsingfors erscheinenden Verhandlungen des Technischen Vereines für Finland veröffentlicht hat,* läßt die Einrichtung des neuen Härteofens zur Genüge erkennen. Wie man aus dem Schnitt cd ersieht, besteht der ganze Ofen aus zwei Abteilungen, von denen die obere A zum Erhitzen der Schienen vor dem Härten und die untere B zum Anwärmen der bereits gehärteten Schienen dient. Der Arbeitsgang ist kurz folgender: Die Schienen werden auf maschinelle Weise von ihrem Lager auf einen Rollgang gebracht, mittels dessen sie in den Ofenteil A gelangen (vergl. die Pfeilrichtung im Grundriß der Anlage). Hier werden sie mit Hilfe einer zweiten, mit Wasserkühlung und konischen Rollen C versehenen Rollbahn weiterbewegt. Die Konizität der Rollen bewirkt, daß die Schienen nicht von der Rollbahn herabfallen, sich vielmehr etwas gegen die Wand zu neigen. Die Querbewegung der Schienen im Ofen besorgt eine Vorstoßvorrichtung, die aus einem schmiedeisernen Rahmen D besteht, der sich über die ganze Ofenlänge erstreckt und mit fünf symmetrisch angeordneten Zahnstangen E versehen ist. Letztere ruhen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, auf einem Rost von Trägern. Vier Dampfwinden F, die an eine gemeinsame Längswelle G gekuppelt sind, bewegen diese und damit gleichzeitig die in die fünf Zahnstangen

* „Tekniska Föreningens i Finland Förhandlingar" 1907, Oktoberheft, S. 167 bis 169.

eingreifenden Zahnräder H. Die Zahnstangen sind so lang, daß sie bis an die andere Längswand des Ofens A reichen. Der gemauerte Ofenboden ruht auf gußeisernen Platten, welche von kleinen Gewölben gestützt und so gleichzeitig gekühlt werden; er ist außerdem mit schräglaufenden Ziegelbalken J versehen, auf denen sich in der Mitte angeordnete Rohre K befinden, in welchen das zum Kühlen des unteren Rollganges L benutzte Wasser zum Rollgang C hinaufgepreßt wird; von dort gelangt es in den Wasserbehälter N.

Nachdem der obere Ofen A mit Schienen gefüllt ist und die zuerst eingelegten Schienen bis auf 900 bis 1000° C. erwärmt sind, werden diese mit Hilfe der Vorstoßvorrichtung D auf den unteren Rollgang L geschoben, der sie in der Pfeilrichtung aus dem Ofen bringt. Ein mit L in Verbindung stehender zweiter, aber nicht mit Kühlung versehener Rollgang M befördert die heißen Schienen zum Wasserbehälter N, in welchem das Härten erfolgt. Von hier aus gelangen die nunmehr gehärteten Schienen in die untere Ofenabteilung B. Diese steht durch den Kanal O mit A in Verbindung und wird durch die aus A abziehenden Verbrennungsprodukte geheizt. In diesen Ofenteil, der eine Temperatur von etwa 500 bis 600° C. besitzt, bringt man nun die abgeschreckten und beim Härten etwas krumm gewordenen Schienen. Das Einsetzen und Ausziehen der Schienen geschieht durch die breite Oeffnung P, die durch eine entsprechend bewegliche Tür verschlossen ist. Aus dem unteren Ofen strömen die Gase durch die Züge Q und R in den Kanal S und so zum Schornstein.

Ofen zum Härten von Stahlschienen.

Unterer Rollgang. Oberer Rollgang.

Schnitt c–d

Schnitt a–b

Die Beheizung des ganzen Ofens erfolgt mit Rohöl. Wie man aus dem Schnitt a b ersieht, sind 12 Oelvergaser (System v. Forselles) angeordnet, denen die erforderliche Luft von einem Roots-Gebläse geliefert wird. Die Flammen der Vergaser gelangen durch die Oeffnungen U in den Ofen und verteilen sich gleichmäßig über die ganze mit dem Kopf nach unten gelagerte Schiene (vergl. die Detail-Skizze). Abteilung B wird durch eine besondere Hilfsfeuerung V gleichfalls mit Petroleum geheizt. Der Feuerungskanal W kann dabei an beiden Längsseiten verschlossen und sowohl die Luft- als auch die Petroleumzuführung von außen geregelt werden. —

Portugal ist verhältnismäßig reich an Eisenerzen,* und die Lagerstätten sind mächtig genug, um während langer Jahre einen flotten Betrieb zu gestatten, der den Bedarf des Landes decken und noch sehr bedeutende Mengen zur Ausfuhr bringen könnte. Aus diesem Grunde dürften einige Mitteilungen über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der

Eisenindustrie Portugals

ganz angemessen erscheinen.

Nach einer Angabe aus dem Jahre 1900 sollen in Portugal 48 Eisenerzgruben und 68 Eisen- und Manganerzgruben bestehen, doch wurden damals nur die Eisenerze von Ayres und San Bartholomeo sowie die Mangangruben von Freixal, Ferragudo und Cerro das Camas Freixas ausgebeutet.* Nach einer späteren Mitteilung von **Wernecke**** beschäftigte sich die in Dortmund ansässige Gewerkschaft Konstantin Graf mit dem Abbau einer Eisenerzlagerstätte bei dem Orte Villa de Frades im Distrikt Beja der portugiesischen Provinz Alemtejo, eines Vorkommens, das, nach den vorhandenen Spuren zu schließen, schon zur maurischen Zeit abgebaut worden ist. Die Erze der Grube Pichoto, die seinerzeit auch auf rheinisch-westfälischen Hochofenwerken verschmolzen wurden, bestehen im wesentlichen aus kristallinisch-körnigem Magneteisenstein mit etwa 56 % Eisen und 0,012 % Phosphor. Im Ausgehenden treten die Erze als Roteisenstein auf.

Wie **Eugen Ackermann** nun kürzlich berichtet hat,*** liegen die hauptsächlichsten Eisenerzgruben Portugals in der Sierra de Moncorvo (Provinz Trazos Montes), zwischen den Flüssen Sabor und

* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ I. Bd. S. 144.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 15 S. 838.

** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ III. Bd. S. 199.

*** „The Mining Journal“ 1907, 2. Nov., S. 540.

Duero. Die betreffende Lagerstätte soll eine Längenausdehnung von 10 km bei 1 km Breite und eine Mächtigkeit von mindestens 130 m haben. Eine angesehene spanische Zeitschrift* hält indessen diese Angabe — insofern sie nicht auf einem Irrtum beruht — für eine starke Uebertreibung. Nach Dr. Ahlburg** soll der Vorrat an gewinnbarem Erz (Roteisenstein mit 40 bis 60 % Eisen) 51 Millionen Tonnen betragen. Der größte Teil der Erze befindet sich im Besitze der Firma Schneider in Creusot. Die leichte Gewinnung der Erze im Tagebau und die günstige Lage zur Douro-Eisenbahn machen diese Erzvorkommen sehr aussichtsreich, immerhin wird ihre Gewinnung erst nach Ausgestaltung des dortigen Eisenbahnnetzes erfolgen können. Die Erze enthalten 66 % Eisenoxyd, 13 % Eisenoxyduloxyd, 1/2 % Kalk und nur Spuren von Phosphor. Der durchschnittliche Gehalt an metallischem Eisen beträgt 50 %. Zu erwähnen sind auch noch die Eisenerzvorkommen in den Bezirken Montemor-o-Novo, Vianna und Albito sowie die Gruben in den Bezirken Odemira und Santiago de Cacem.

Im nördlichen Teile des Landes befinden sich die Erzlagerstätten der Sierra de Rates, nördlich von Porto, die sich über 5 km hinziehen und einen schwarzen, glänzenden Eisenstein enthalten. In dem Gebiete von Leiria sind weiter hervorzuheben die Erze des Valli Verde, des Valli Pegneno und von Fontimhas, die sich sogar über 6 km erstrecken. Die Erze des Valli Pegneno enthalten über 60 % metallisches Eisen. Im südlichen Portugal und zwar im Gebiete von Beije liegen die Gruben von Ovada und von Albito, deren Erze über 50 % metallisches Eisen aufweisen; gleiche Erze treten auch in den Gruben von Cova do Monge und von Santiago do Escounmal in den Bezirken Alandroal und Montemor-o-Novo auf. Sie erstrecken sich über 15 km, und das Erz besteht in der Hauptsache aus Magneteisenstein nebst Eisenglanz. Die Erze von Santiago de Cacem und von Odemira umfassen eine Zone von 20 km Länge und 4 km Breite, sie enthalten auch Mangan, doch nur in geringeren Mengen. Nach Ahlburg sind die Erzvorkommen der Sierra de Rates, von Felgueira im Distrikt Braganza und bei Guadramir in Trazos Montes nur unbedeutend und zum Teil gar nicht in Betrieb. Trotz des geschilderten Erzreichtums des Landes ist die Eisenstein-Förderung und -Ausfuhr zurzeit noch sehr gering. Erstere betrug nach Dr. Ahlburg 1892 11 330 t, 1900 19 803 t und 1901 21 599 t; sie ist somit im Vergleich zu der Eisenerzgewinnung Spaniens, die sich im Jahre 1905 auf fast 9 1/2 Millionen Tonnen belief, verschwindend klein.

Eine heimische Eisenindustrie gibt es sozusagen überhaupt nicht, obschon Portugal sowohl Anthrazit- als auch Jura- bezw. Kreide-Kohlen besitzt, von denen erstere im Tale des Duero, letztere aber in der Gegend von Coimbra und Leiria auftreten. Die letztgenannten Kohlen wurden zur Zeit, als noch der Hochofen von Leiria in Betrieb stand, abgebaut; heute sind sowohl die dortigen Erz- und Kohlengruben als auch das Hüttenwerk außer Betrieb.

Die Errichtung von Hochöfen bei Porto, die auf die Erze der Sierra de Rates zu gründen wären, würde sich aller Wahrscheinlichkeit nach lohnen, denn die Gestehungskosten des Roheisens dürften sich niedriger stellen, als der Preis für das eingeführte Material. Was die Eisenverarbeitung anbelangt, so ist auch diese in Portugal zurzeit noch sehr schwach vertreten; sie beschränkt sich auf eine Kleinbessemerei-Anlage in der Gießerei der Empreza Industrial Portugueza mit einem Konverter von 2 t Inhalt, ferner auf die Herstellung von Material für landwirtschaftliche Geräte und die Zementstahlerzeugung für den Maschinenbau. *Otto Vogel.*

* „Revista minera" 1907, 8. November, S. 525.

** „Zeitschrift für praktische Geologie" 1907 S. 199.

Neuere Versuche mit Eisenbeton.*

Auf Veranlassung von Condron hat Professor De Puy in Chicago eine Reihe von Versuchen über die Haftfestigkeit des Eisens im Beton angestellt, von denen uns besonders die interessieren, die sich mit den verschiedenen Formen der im Eisenbetonbau verwendeten Sondereisen beschäftigen und einen Vergleich über ihre Wirksamkeit gestatten.

Abbildung 1. Knoteneisen von Thacher.

Auf Grund derselben kann man sagen, daß die älteste und einfachste Form der Sondereisen, die sogenannten Ransome-Eisen (Quadrateisen mit einem Drall), sich als die am wenigsten wirksamen erwiesen haben. Ihre schraubenförmige Form begünstigt eine ähnliche Bewegung, wie bei gewöhnlichen glatten Rundeisen, die auf den Beton in höherem Maße zerspaltend wirkt. Ferner kommt in Betracht, daß der Drall allgemein durch Handarbeit hergestellt wird

Abbildung 2. Dorneisen mit Drall.

Abbildung 3. Universaleisen.

und daher höchst ungleichmäßig vorhanden ist. In gleicher Weise minderwertig haben sich die theoretisch ansprechenden Thacher-Eisen (Abbildung 1) gezeigt, indem man durch den gleichmäßigen Querschnitt besonders deutliche Keilflächen schafft und, wie auch Bach nachgewiesen hat,** die Zersprengung begünstigt.

Besser als die vorgenannten haben sich die Dorneneisen mit Drall und die sogenannten Universaleisen

Abbildung 4. Johnson-Wulsteisen.

erwiesen (Abbildung 2 und 3). Am besten haben die Johnson-Eisen (Abbild. 4), Quadrateisen mit Wulsten, und die neue Rundeisenform von Müser (Abbildung 5), die sogenannten „Diamanteisen", sich bewährt. Wie ersichtlich, rührt dies daher, daß bei der Bewegung des Eisens im Beton eine keilförmige Wirkung tunlichst vermieden wird und in einem Fall das Eisen

Abbildung 5. Müser-Wulsteisen.

in den Beton, in dem letzteren Falle umgekehrt in die Form einer Wulst mit deutlicher Ecke einschneidet. Condron sagt in seinen Schlußfolgerungen, daß er bei dieser Form der Eisen und einer vollen Ausnutzung der Verbundfestigkeit, welchen Namen v. Emperger als

* Nach „Beton und Eisen" 1907 Heft X S. 265.

** Siehe Heft 22 der „Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens". Berlin, Verlag J. Springer.

Ersatz für die heute übliche Haftfestigkeit vorgeschlagen hat, bei lufttrockenem Beton einen dreißigfachen, bei Bauten im Wasser einen vierzigfachen Durchmesser als Uebergriff für nötig vorsieht. Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß selbstverständlich auch glatte Rundeisen bei ihrer Bewegung im Beton diesen zersprengen müssen, weil sie keine mathematische Zylinderform haben. Der Unterschied läuft also darauf hinaus, daß gewöhnliche Rundeisen es nicht immer (siehe die weiter unten angeführten französischen Versuche), jedenfalls nicht immer deutlich tun, und es bliebe nur zu entscheiden, ob es besser sei, einen Fehler deutlich wahrnehmen zu können oder nicht.

Condron hat auch Versuche mit trockenem und nassem Beton vorgesehen, und ist es vielleicht bedauerlich, daß seine nassen Versuche 35 Tage alt sind, während die trockenen bereits nach 26 Tagen vorgenommen worden sind. Dieses Mißverhältnis ist jedoch dem Nachweis günstig, weil die nassen Versuche trotz des größeren Alters eine Minderfestigkeit gezeigt haben. Die Versuche blieben zwei Tage in ihren gußeisernen Formen, worauf die einen an der Luft, die anderen unter Wasser ihre Erhärtung fortsetzten. Der Beton war in allen Fällen 1 : 2 : 4, nur wurde bei der dritten Reihe eine andere Marke Portlandzement verwendet. Um eine Uebersicht über diese Resultate zu erzielen, die ungemein umfangreich und nicht sehr gleichmäßig sind, genügt es in der Folge, drei Versuche beispielsweise herauszugreifen.

Die naßgehaltenen Würfel zeigen im allgemeinen, da der Beton nicht durch Volumverminderung an das Eisen angepreßt wurde, einen baldigen Eintritt der Bewegung, größere Bewegungen und einen frühen Bruch. Die Quadrateisen geben entsprechend ihrer größeren Oberfläche bessere Resultate als die Rundeisen. Ein Vergleich der ersten zwei Formen aus Flußeisen (4200 kg/qcm) mit dem Johnson-Wulsteisen aus Stahl (etwa 7000 kg/qcm Zugfestigkeit) ist nicht ohne weiteres zulässig, da hier nicht die Form allein Schuld an den hohen Ziffern trägt. Die letzteren hätten, bei Flußeisen, die Werte von 6000 kg/qcm nie erreicht, sondern höchstens 3600 kg/qcm tragen können, d. h. die Eisenzugfestigkeit wird nie erreicht. Interessant ist ferner der bedeutende Abfall, der bei Versuchen mit den größeren Würfeln eintritt. Doppelt so hohe Würfel zeigen die halben Werte (siehe die erwähnten Versuche von Bach).

	Verbundfestigkeit für 1 qcm Oberfläche					
	Rundeisen 17,5 mm		Quadrateisen 16 mm		Johnson-Eisen 16 mm	
	Querschnitt: 8,28 qcm		8,52 qcm		8,52 qcm	
	bei 30 cm Einbetonierung					
	Fläche: 168,4 qcm		192,2 qcm		192,2 qcm	
Bewegung mm	trocken kg/qcm	naß kg/qcm	trocken kg/qcm	naß kg/qcm	trocken kg/qcm	naß kg/qcm
0,125	27,2	22,3	31,8	24,8	52,2	47,0
0,25	oder 1880 kg/qcm Querschnitt	25,5	oder 2460 kg/qcm Querschnitt	30,5	60,1	52,7
0,5		26,9 oder 1860 kg/qcm Querschnitt		oder 2440 kg/qcm Querschnitt	71,7 oder 5050 kg/qcm Querschnitt	oder 1450 kg/qcm Querschnitt
	Zugspannung					
	bei 61 cm Einbetonierung					
	Fläche: 336,7 qcm		384,4 qcm		384,4 qcm	
Bewegung mm	trocken kg/qcm	naß kg/qcm	trocken kg/qcm	naß kg/qcm	trocken kg/qcm	naß kg/qcm
0,125	21,4	17,2	18,6	17,7	35,6	38,5
0,25	oder 2950 kg/qcm Querschnitt	17,9	oder 2900 kg/qcm Querschnitt	18,0	36,5	oder 6000 kg/qcm Querschnitt
0,5		18,0 oder 2490 kg/qcm Querschnitt		18,1 oder 2[illegible]00 kg/qcm Querschnitt	37,6	
1,0					38,5 oder 6000 kg/qcm Querschnitt	
	Zugspannung					

Bücherschau.

zur Nedden, F., Dipl.-Ing.: *Das praktische Jahr des Maschinenbau-Volontärs.* Berlin 1907, Julius Springer. 4 *M*, geb. 5 *M*.

Das vorliegende Buch wird jedem Maschinenbau-Volontär sehr willkommen sein. Es bietet ihm neben der praktischen Arbeit in den Werkstätten die nötigen Erläuterungen in zweckmäßiger Kürze. Es regt zu eingehenden Beobachtungen an und gibt wertvolle Fingerzeige, die dem Volontär von seiten seiner Vorgesetzten wegen Mangels an Zeit oder Interesse selten zuteil werden. Der Verfasser hat sehr eingehend die Notwendigkeit der praktischen Werkstatterfahrung behandelt und auf die Nützlichkeit derselben für den Beruf des Ingenieurs hingewiesen, so daß die Anschaffung und das Lesen des Buches jedem, der Maschinenbau studieren will, auf das angelegentlichste empfohlen werden kann.

Franz Böteführ.

Großmann, Dr. H., Privatdozent an der Universität Berlin: *Die Bedeutung der chemischen Technik für das deutsche Wirtschaftsleben.* (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden. Band VIII.) Halle a. S. 1907, Wilhelm Knapp. 4,50 *M*.

Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, auf verhältnismäßig kleinem Raume die Bedeutung der chemischen Technik und ihrer vielfachen ökonomischen und rechtlichen Beziehungen zu den verschiedenen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens überhaupt zu schildern. Das hierbei zur Verfügung stehende Material ist natürlich an sich verschiedenartig und daher spröde, wenn es gilt, es nach einheitlichen Gesichtspunkten zu bearbeiten. Nach Auffassung des Referenten hat Verfasser das Ziel, dem er in den ersten sechs Kapiteln zustrebt — das ist die Schilderung der allgemeinen Verhältnisse — zu weit gesteckt; zweckmäßiger dürfte es vielleicht gewesen sein, dafür die einzelnen Zweige (Kapitel VII) eingehender zu behandeln, als dies jetzt der Fall ist, wo z. B. der Eisenindustrie nur drei Seiten gewidmet sind. Angehängt sind dem Buche eine kurze Produktionsstatistik für das Jahr 1906 und ein Literaturverzeichnis.

Penzler, Johannes: *Jugendgeschichte des Fürsten Bismarck (bis 1851).* Berlin S. 1907, Eduard Trewendt. Geh. 4,50 ℳ, geb. 5,75 ℳ.

In der auf 20 Bände angelegten Geschichte des Fürsten Bismarck in Einzeldarstellungen bildet die vorliegende Geschichte der Kindheit, Jugend und Vorbereitungszeit den zweiten Band. Er bezweckt — wie das ganze Werk — allen denen, die die teure Quellenliteratur über Bismarcks Leben nicht anschaffen wollen, zu billigem Preise — bei Abnahme des ganzen Werkes ist der Preis des einzelnen Bandes auf 3,75 ℳ festgesetzt — einen Ersatz zu bieten. Dies ist unserer Meinung nach auch in dem vorliegenden Bande vollauf gelungen, der eine frisch geschriebene Darstellung der Jugendgeschichte des Altreichskanzlers bietet und an den wichtigsten Stellen reiche Auszüge aus den Quellen bringt. Der Unterzeichnete hat das Werk in einem Zuge gelesen, manches Bekannte, aber auch manches Neue gefunden, und im ganzen den erfreulichen Eindruck gewonnen, daß hier dem deutschen Volke eine vollwertige Gabe geboten wird, für die es dem Verfasser und dem Verleger aufrichtig dankbar sein kann. Daß die beiden Prüfungsarbeiten Bismarcks zum Examen als Regierungsreferendar in extenso als Anhang beigefügt sind, sichert dem Buche noch ein besonderes Interesse. Nicht minder die Darstellung seines Göttinger Studentenlebens, aus dem hier nur der eine humorvolle Zug erwähnt sei, daß Bismarck einmal nach damals üblicher Sitte beim Rempeln einen Studenten einen „dummen Jungen" nannte und, als dieser dann zu ihm schickte, ihm sagen ließ, „mit dem dummen Jungen habe er ihn nicht beleidigen wollen, sondern bloß seine Ueberzeugung auszusprechen beabsichtigt". *Dr. W. Beumer.*

von Festenberg-Packisch, Hermann: *Der Brautschleier.* Bergmännisches Schauspiel in fünf Aufzügen mit Gesang. Waldenburg 1906, P. Schmidts Druckerei. — *Betrachtungen und Erinnerungen eines alten Bergknappen.* Zweite Auflage. 6. bis 15. Tausend. Lissa i. P. 1907, Friedrich Ebbeckes Verlag. 0,30 ℳ.

Diese aus ebenso starker poetischer Veranlagung wie tiefem Gemüte hervorgegangenen Dichtungen sind leider nicht so bekannt, wie sie es verdienen. Das erstgenannte Schriftchen wurde den Teilnehmern am Bergmannstag in Eisenach als besondere Festgabe überreicht. Wir nehmen hier nochmals Anlaß, die Werkchen, deren Verfasser uns überall als ein echter Bergmann und warmherziger Patriot entgegentritt, bestens zu empfehlen.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Görk, Friedrich, Buchhalter: *Lehrbuch der deutschen doppelten Buchführung.* Neue, einfachste und übersichtlichste Form der doppelten Buchführung. Zweite Auflage. Leipzig, Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vormals Dr. jur. Ludwig Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Neue Preußische Jagdordnung vom 17. Juli 1907. Amtliche Fassung. Berlin S. (Dresdenerstraße 80), L. Schwarz & Co. 1 ℳ.

Rzehulka, A.: *Die Tone und ihre Verwendung für den Hüttenbetrieb.* Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau". (Sammlung Berg- und Hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 8.) Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 1 ℳ.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Grundzüge der Gesteinskunde.* II. Teil: Spezielle Gesteinskunde mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 186 Textfiguren und 6 Tafeln. Freiburg i. B. 1907, Herdersche Verlagshandlung. 9,60 ℳ, geb. 10,30 ℳ.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Aus Middlesbrough wird uns unterm 14. d. M. Nachstehendes berichtet: Die Preise für Gießereiroheisen haben sich auch in dieser Woche weiter gebessert. Die Warrantelager sind zurückgegangen bis auf 102 604 tons (davon nur 94 845 tons Nr. 3), und der Preis stieg seit Ende voriger Woche von sh 49/7½ d bis heute auf sh 51/2 d Kassa Käufer. Die Verschiffungen blieben nur um etwa 4000 tons gegen Oktober zurück. Zwei Hochöfen arbeiten weniger, und die Erzeugung der Hütten genügt nicht für die Nachfrage, denn der Bahnversand ist ebenfalls recht groß. Für spätere Lieferung ist die Lage unklar. In der Voraussetzung, daß die Ausfuhr zurückgehen muß, sind Warrants für Abnahme in 1 bezw. 3 Monaten unter dem Kassapreise zu haben. Hämatit-Qualitäten bleiben flau und sind in gleichen Mengen 1, 2 und 3 zu sh 70/— ab Werk käuflich.

Oberschlesisches Roheisensyndikat, Zabrze. — Die am 12. d. M. in Beuthen abgehaltenen Hauptversammlung des Syndikates hat beschlossen, dieses auf ein weiteres Jahr, d. h. bis Ende 1908, zu verlängern.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Oktober 1907. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 438 933 t (Rohstahlgewicht) und übertrifft damit den Septemberversand (419 623 t) um 19 310 t, während er hinter dem Versande im Oktober 1906 (501 562 t) um 62 629 t zurückbleibt.

Versandt wurden im Oktober an Halbzeug 120 014 t gegen 125 291 t im September d. J und 158 284 t im Oktober 1906, an Eisenbahnmaterial 188 998 t gegen 176 973 t im September d. J. und 176 974 t im Oktober 1906 und an Formeisen 129 921 t gegen 117 359 t im September d. J. und 166 304 t im Oktober 1906. Der Oktoberversand war somit in Eisenbahnmaterial um 12 025 t und in Formeisen um 12 562 t höher, in Halbzeug dagegen um 5277 t niedriger als im vorhergehenden Monate. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden zwar einerseits an Eisenbahnmaterial 12 024 t mehr, anderseits aber an Formeisen 36 383 t und an Halbzeug 38 270 t weniger versandt. Der Halbzeugversand übertrifft die Beteiligung für Oktober noch um etwa 3½ %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1906	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamtprodukte A t
Oktober . .	158 284	176 974	166 304	501 562
November .	150 077	181 331	155 385	482 793
Dezember .	142 008	175 144	131 873	449 025
1907				
Januar . .	154 815	188 386	146 370	489 571
Februar . .	141 347	183 111	124 806	449 264
März . . .	147 769	208 168	152 372	508 309
April . . .	142 516	173 213	166 245	481 974
Mai . . .	130 363	183 916	175 028	489 307
Juni . . .	136 942	200 124	177 597	514 663
Juli . . .	121 574	187 151	179 701	488 426
August . .	139 645	195 718	186 106	521 469
September .	125 291	176 973	117 359	419 623
Oktober . .	120 014	188 998	129 921	438 933

Stahlwerks-Verband, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — In der am 14. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt: Der Versand ist im Oktober sowohl in Eisenbahnmaterial als in Formeisen um rund je 12 000 t besser gewesen als im vorhergehenden Monate, während in Halbzeug ein leichter Rückgang vorliegt. — Bei Halbzeug muß leider festgestellt werden, daß die den Abnehmern letzthin eingeräumten Ermäßigungen nicht den gewünschten Erfolg gehabt haben, weil die gegen unseren Wunsch durch die Presse erfolgte Veröffentlichung, wie von reinen Walzwerken mitgeteilt wird, den ihnen zugedachten Vorteil illusorisch gemacht hat. Anderseits halten unsere Inlandabnehmer in Halbzeug selbst mit ihrer Eindeckung für das letzte Vierteljahr außerordentlich zurück und zwingen dadurch die Stahlwerke, sich dementsprechend im Betriebe anders einzurichten, so daß es bei wiedereintretendem Bedarfe schwer werden dürfte, das nötige Halbzeug zu beschaffen. Im Zusammenhange damit wäre noch zu erklären, daß die im vorigen Berichte* enthaltene, nur bedingungsweise geltende Bemerkung über die angeblich vom Verbande verschuldete Notlage der reinen Werke gegen gewisse einseitige Preßauslassungen gerichtet war, die in vernunftgemäßer Folgerichtigkeit die Dividendenpolitik der reinen Werke herabsetzen mußten. Diese Diskreditierung tritt um so klarer hervor, wenn man erwägt, daß der überwiegende Teil der Halbzeuglieferungen des Verbandes, d. h. die großen Mengen tatsächlich an solche Abnehmer gehen, die sehr reichliche Gewinne zahlen und die auch ebenso wie die Mitglieder des Stahlwerks-Verbandes einstweilen noch recht erhebliche Mengen Aufträge zu guten Preisen gebucht haben dürften. — In Formeisen wird die durch den hohen Geldstand begründete Zurückhaltung der Verbraucher von der allgemeinen gleich ungünstigen Lage auf dem Weltmarkte unterstützt. Nur der dringendste Bedarf wird gedeckt; um so mehr fällt die Tatsache, daß der Versand im Oktober gegenüber dem Vormonate zugenommen hat, ins Gewicht. Die Versteifung auf dem Geldmarkte ist von Anfang an vom Verbande nach Gebühr berücksichtigt worden; und wenn der Verband sich sonst nur darauf beschränkt, nackte Zahlen zu geben und unanfechtbare Tatsachen zu berichten, so haben ihn die Verhältnisse auf dem Geldmarkte wiederholt und schon sehr frühzeitig veranlaßt, im Gegensatze zu aller Schönfärberei vor Uebertreibungen in der Preissteigerung zu warnen und zur Mäßigung zu mahnen. Heute scheint man nun wieder umgekehrt von dem Stahlwerks-Verbande an mehreren Stellen zu erwarten, daß er kopflos den Preisnachlässen in B-Produkten vorauseilen solle. Da er bislang seine Aufgabe, die Preisbildung mäßigend zu beeinflussen, während der herrschenden wirtschaftlichen Hochbewegung auch nach Ansicht grundsätzlicher Gegner des Syndikatsgedankens erfüllt hat, so dürfen die Mitglieder des Verbandes angesichts der Opfer, die dieser ihnen bei der günstigen Marktlage auferlegt hat, wohl mit Recht erwarten, daß er ihnen jetzt dafür den entsprechenden Nutzen bringt. Die Preisfestsetzung für das erste Vierteljahr 1908 soll in der nächsten Hauptversammlung unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Umstände erfolgen. Der Verband wird es sich nach wie vor zur Pflicht machen, in seinem Geschäftsbereiche allen spekulativen Auswüchsen zu steuern, so daß das Trägergeschäft gegen krisenhafte Erschütterungen gesichert bleibt. Hinzu kommt, daß die fast jede Woche einlaufenden Unglücksnachrichten über den Einsturz von Eisen-Betonbauten, die bisher, wie noch jetzt kürzlich in Stuttgart und Hamburg, zahlreiche Opfer an Menschenleben gefordert haben, den Verbrauch an Trägern bei Bauten leider nur zu sehr zu empfehlen geeignet sind. Schließlich ist noch zu bemerken, daß die im Oktober im Vergleiche zum vorhergehenden Monate zu beobachtende Steigerung der Trägerausfuhr beweist, wie berechtigt unser Hinweis auf den schädlichen Einfluß des Ausstandes der Antwerpener Hafenarbeiter auf die Ausfuhr im September gewesen ist. — In Eisenbahnmaterial ist die Beschäftigung infolge der jetzt einlaufenden großen Inlandsbestellungen derart, daß sie den Werken über den jetzigen stilleren Arbeitszeitabschnitt in Formeisen ohne größere Schwierigkeiten hinwegzukommen gestattet. Außerdem konnten in Oberbaumaterialien wieder mehrere größere außereuropäische Aufträge zu den alten, wesentlich über denen des Inlandes stehenden Preisen hereingenommen werden. Auch in Zukunft ist in Eisenbahnmaterial guter Absatz zu erwarten, da alle nicht unbedingt notwendigen und unaufschiebbaren Pläne wegen des gegenwärtigen hohen Geldstandes für spätere Zeit zurückgestellt werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 42 S. 1516.

Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman, Duisburg.* — Laut Geschäftsbericht erzielte die Gesellschaft im Rechnungsjahre 1906/07 bei einem Umsatze von 8 600 309,09 (i. V. 5 993 710,40) ℳ nach Abzug der Abschreibungen in Höhe von 170 383,53 ℳ einen Betriebsüberschuß von 377 071,39 ℳ. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 147 959,90 ℳ der Rücklage zu überweisen, 27 221,15 ℳ als Gewinnanteile an den Aufsichtsrat und Vorstand zu vergüten, 180 000 ℳ (6 %) als Dividende auszuschütten und die übrigen 21 890,34 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Aktien-Gesellschaft Cöln-Deutz. — Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Unternehmen im Geschäftsjahre 1906/07, bei 13 031 030 (i. V. 11 613 915) ℳ Umsatz des Deutzer Werkes, unter Einschluß von 179 459,36 ℳ Vortrag einen Rohgewinn von 4 727 116,65 (4 174 425,68) ℳ. Beigetragen haben hierzu die auswärtigen Unternehmungen mit 601 627,29 ℳ, die Berliner Fabrik mit 41 293,36 ℳ, die Elektrische Blockstationen-Gesellschaft mit 37 500 ℳ und die Deutzer Werkstätten mit 3 867 236,64 ℳ. Nach Abzug aller Unkosten, Zinsen, Steuern usw. sowie nach Verrechnung von 580 520,27 (511 310,30) ℳ ordentlichen und 250 000 ℳ außerordentlichen Abschreibungen verbleibt ein Reinerlös von 1 679 130,52 (1 438 628,36) ℳ. Der Aufsichtsrat schlägt vor, aus diesem Ueberschusse 25 000 ℳ der Hilfskasse und 250 000 ℳ der Debitoren-Rücklage zu überweisen, 177 716 ℳ vertrags- und satzungsgemäß an Tantièmen zu vergüten, 1 048 320 ℳ (wie im Vorjahre 6 %) als Dividende zu verteilen und die übrigen 178 094,52 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Hagener Gußstahlwerke, Hagen. — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, waren die Werksbetriebe der Gesellschaft im abgelaufenen Rechnungsjahre gut, teilweise sogar bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt; da außerdem die Verkaufspreise der Erzeugnisse entsprechend der Marktlage stiegen, so stellte sich der Betriebsgewinn bei einem Umsatze von 1 868 794,55 (i. V. 1 628 606,84) ℳ mit 220 389,98 ℳ bedeutend höher als im Vorjahre (277 782,41 ℳ). An Miete wurden 687,39 ℳ vereinnahmt. Demnach ergibt sich ein Ueberschuß von 321 077,37 ℳ oder unter Hinzurechnung des letztjährigen Vortrages ein Gesamtrohertrag von 333 110,37 ℳ. Die gesamten Unkosten belaufen sich dagegen auf 132 147,20 ℳ, die Abschreibungen auf 106 732,62 ℳ, so daß ein Reinerlös von 94 230,55 ℳ verbleibt, von denen 4955,25 ℳ als Tantième zu vergüten sind und 76 475 ℳ (5 %) als Dividende verteilt werden sollen,

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 46 S. 1674.

während die übrigen 12 800,30 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen wären. — Da die alte Martinofenanlage zu versagen drohte, so wurde im Berichtsjahre mit einem weiteren Ausbau der Ofenanlage begonnen und dabei durch eine vorteilhafte Verbesserung der Geleisanlagen eine Verbilligung des Betriebes angebahnt. Vorgesehen sind eine neue Generatorenanlage, ein basischer Martinofen von 15 t und der Ersatz des alten ohne Blockgerüst arbeitenden Walzwerkes durch ein vollständig modernes mit Blockgerüst.

Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Starke & Hoffmann in Hirschberg (Schles.). — Der Umsatz des Geschäftsjahres 1906 07 belief sich auf rund 1 402 000 ℳ. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt nach Verrechnung von 46 460,19 ℳ ordentlichen und 40 999 ℳ außerordentlichen Abschreibungen mit einem Ueberschusse von 63 656,48 ℳ, der wie folgt verwendet wird: 3103,33 ℳ für die Rücklage, 6419,65 ℳ zu Gewinnanteilen und Belohnungen, 51 930 ℳ ($4^1/_2$%) als Dividende und 2203,50 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung.

Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. Saale. — Laut Rechenschaftsbericht war das Werk während des Geschäftsjahres 1906/07 in sämtlichen Betriebsabteilungen zu lohnenden Preisen vollauf beschäftigt, so daß der Umsatz nennenswert erhöht werden konnte. Der Reinerlös einschließlich 4030 ℳ Vortrag beläuft sich nach Abzug von 117 788,39 ℳ Unkosten sowie 24 031,18 ℳ Abschreibungen auf 53 423,33 ℳ; dieses Ergebnis erlaubt, neben der Vergütung von 2322,65 ℳ für Tantièmen und 20 360,18 ℳ Ueberweisung an die verschiedenen Rücklagen auf die Vorzugsaktien Lit. A eine Dividende von 24 080 ℳ (4 %) zu verteilen und 6660,50 ℳ in neue Rechnung zu verbuchen.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur in Renory-Angleur (Belgien). — Wie der Verwaltungsrat in der Generalversammlung vom 11. d. M. berichtete, erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. Aug. 1906 bis 31. Juli 1907) unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages einen Rohgewinn von 2 842 222,51 Fr. und nach Abzug von 381 267,55 Fr. für allgemeine Unkosten sowie 728 878,66 Fr. für geldliche Lasten einen Reinerlös von 1 732 076,30 Fr. Abgeschrieben werden 1 250 000 Fr. und der Rücklage überwiesen 24 103,82 Fr., so daß noch 400 000 Fr. (4 %) Dividende verteilt und 57 972,48 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden können. Die Bergwerke in Luxemburg und Audun-le-Tiche förderten 258 727 (i. V. 240 862) t; die Abteilung Tilleur stellte 119 556 (100 782) t Koks, 145 225 (133 774) t Roheisen und 176 616 t Thomasstahlblöcke her; da außerdem noch 20 586 t Stahlblöcke in Renory erzeugt wurden, so belief sich die Gesamt-Rohstahlmenge auf 197 202 (135 148) t. An Halb- und Fertigfabrikaten aller Art wurden 181 223 (144 301) t hergestellt. Die Summe aller Verkäufe stieg von 21 121 698,96 Fr. im Vorjahre auf 31 200 973,50 Fr. im Berichtsjahre.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Protokoll über die Vorstandssitzung am 18. November 1907 in der Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Kommerzienrat Springorum (Vorsitzender), Geheimrat Baare, Baurat Beukenberg, Dr. Beumer, Kommerzienrat Brügmann, Dowerg, Dr.-Ing. h. c. Gillhausen, Helmholtz, Kommerzienrat Kamp, Kintzlé, Geheimrat Krabler, Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann, Macco, Meier, Reusch, H. Röchling, Dr.-Ing. h. c. Schrödter, Geheimrat Servaes, Weinlig, Vogel, Dr.-Ing. Petersen (Protokoll), später Dr.-Ing. h. c. Ehrensberger.

Entschuldigt sind die HH.: Asthöwer, Kommerzienrat Böker, Kommerzienrat Brauns, Geheimrat Dr.-Ing. h. c. Haarmann, Kommerzienrat Klein, Geheimrat Lueg, Massenez, Metz, Niedt, Schaltenbrandt, Scheidtweiler, Schuster, Tull, Kommerzienrat Ugé, Geheimrat Weyland.

Die Tagesordnung lautet:

1. Tag und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Verleihung der Karl Lueg-Denkmünze für das Jahr 1907.
3. Kurzer Bericht über den Stand der verschiedenen Kommissionsarbeiten.
4. Verschiedenes.

Der Vorsitzende begrüßt die Anwesenden und beglückwünscht die HH. Geheimrat Baare, Dr.-Ing. h. c. Gillhausen, Generaldirektor Kintzlé namens des Vorstandes zu den ihnen kürzlich zuteil gewordenen Auszeichnungen. Hrn. Geheimrat Krabler wird anläßlich seines am 12. Oktober d. J. gefeierten 50jährigen Bergmanns-Jubiläums nochmals herzlicher Glückwunsch ausgesprochen.

Zu Punkt 1 wird beschlossen: Die Hauptversammlung soll am 8. Dezember d. J. nachmittags $12^1/_2$ Uhr in Düsseldorf abgehalten werden mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Die Eisenschwelle. Vortrag des Hrn. Geheimen Kommerzienrates Dr.-Ing. h. c. Haarmann.
4. Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Vortrag des Hrn. Professors Fr. Mayer.

Zu Punkt 2 wird ein Beschluß gefaßt.

Zu Punkt 3 berichtet Hr. Dr. Schrödter kurz über den Stand der Arbeiten der verschiedenen Kommissionen:

a) Kommission zur Untersuchung des Kraftbedarfes an Walzenstraßen. Die Versucharbeiten sind in vollem Gange und werden nach Ansicht der Kommission wertvolle Ergebnisse liefern. Zur Beschaffung von Meßzylindern zum Messen der an Walzenstraßen auftretenden Vertikaldrücke werden die nötigen Mittel vom Vorstande bewilligt.

b) Hochofen-Kommission. Der seinerzeit ausgesandte Fragebogen ist mit wenigen Ausnahmen beantwortet worden. Das darauf eingegangene Material wird jetzt bearbeitet. Zur Durchführung von Versuchen, die über weitere Verwendungsarten der Hochofenschlacke Aufschluß geben sollen, werden die von der Kommission beantragten Mittel bewilligt.

c) Brikettierungs-Kommission. Der von dieser Kommission herausgegebene Fragebogen hat schätzenswertes Material geliefert.

d) Chemiker-Kommission. Die jetzt fertiggestellten Berichte über die Schwefelbestimmung und den Einfluß fremder Beimengungen bei der Bestimmung des Eisens nach Reinhardt sollen demnächst in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden. Weitere Arbeiten befassen sich mit vergleichenden Manganbestimmungen in Manganerzen und genauen Vergleichsuntersuchungen von Spezialstählen.

Zu Punkt 4 teilt Hr. Dr. Schrödter mit, daß die Neuauflage der „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“ so weit vorbereitet ist, daß ihr Erscheinen im Dezember erfolgen wird. Für die Errichtung eines Ledebur-Denkmales in Freiberg bewilligt Vorstand einen Betrag von 500 ℳ.

Oskar Hahn †.

Am 28. Oktober d. J. verschied nach längerem Leiden zu Berlin unser langjähriges Mitglied Oskar Hahn, Direktor der Hahnschen Werke, Actiengesellschaft, und Mitinhaber der Firma Albert Hahn, Röhrenwalzwerk.

Geboren am 1. Mai 1860 zu Berlin, trat er nach Beendigung seiner Schulzeit auf dem Königlichen Wilhelms-Gymnasium zu Berlin schon frühzeitig in das Unternehmen seines Vaters, des Geheimen Kommerzienrats Albert Hahn, ein, um sich dem Kaufmannsstande zu widmen. Nachdem er seine Lehrzeit beendet hatte, ging er im Alter von 20 Jahren nach England. Während er dort in einem der bedeutendsten Exportgeschäfte tätig war, machte er sich nicht nur mit der Sprache, den Sitten und Gewohnheiten der Engländer eingehend vertraut, sondern legte auch den Grund zu seiner ausgedehnten Warenkenntnis.

In die Heimat zurückgekehrt, wurde der Verstorbene Teilhaber der Firma Albert Hahn, Röhrenwalzwerk, und begann damit, einen bestimmenden Einfluß auf die weitere Entwicklung des Unternehmens auszuüben. So errichtete dieses im Jahre 1885 eine Röhrenfabrik in Oesterreich-Oderberg, die, schon vorher mehrfach erweitert, im Jahre 1898 durch ein Puddelwerk nebst Martin-Stahlwerk und ausgedehnte Walzwerksanlagen wesentlich ausgebaut wurde und heute einen Betrieb darstellt, der etwa 1400 Arbeiter beschäftigt. Daneben beteiligte sich die Firma im Jahre 1888 an der Gründung der Russischen Gesellschaft für Röhrenfabrikation. Auch hierbei handelte es sich zunächst um eine Röhrenfabrik, die in Jekaterinoslaw (Südrußland) erbaut und bald durch die Anlage eines Martin-Stahlwerkes sowie eines Universal- und Blechwalzwerkes vergrößert wurde. Im gleichen Jahre mit dem Oderberger Werke durch die Errichtung eines Feinblechwalzwerkes ausgestaltet, zählen die russischen Unternehmungen im Lande zu den bedeutendsten Werken für die Herstellung von Feinblechen und Röhren. Aber nicht allein den Gründungen im Auslande, auch den deutschen Werken der Familie Hahn galt das lebhafte Interesse und die Mitarbeit des Verstorbenen. Dahin gehört, daß neben dem bestehenden Röhrenwalzwerke in Düsseldorf-Oberbilk während der Jahre 1889 und 1890 das Puddel- und Stahlwerk in Großenbaum bei Duisburg erbaut und im Laufe der Zeit durch Anlage eines großen Martin-Stahlwerkes und neuer Walzwerksanlagen erheblich erweitert wurde. In Großenbaum wurde ferner in den letzten Jahren eine ganz neue, modern eingerichtete Fabrik zur Herstellung von Gas- und Siederöhren errichtet.

Wenngleich der Verstorbene bei allen diesen Unternehmungen, da er von Haus aus Kaufmann war, seine Tätigkeit hauptsächlich der kaufmännischen Seite der Dinge zuwandte, so besaß er doch in hohem Maße technisches Verständnis, das ihm bei der Leitung der Werke sehr zustatten kam und seinem Rate auch in dieser Richtung jederzeit williges Gehör verschaffte.

An dem Einflusse, den Oskar Hahn auf die Geschäftsführung ausübte, änderte auch der Umstand, daß die deutschen Gründungen, denen er angehörte, im Jahre 1896 in eine Aktiengesellschaft unter der Firma Hahnsche Werke, Actiengesellschaft, umgewandelt wurden, insofern nichts, als die Aktien ausschließlich in den Händen der Familie und der bisherigen Teilhaber blieben.

Der Heimgegangene widmete sich schon in jungen Jahren in hervorragender Weise allen Verbandsfragen, die für seine Werke nicht nur in Deutschland, sondern auch in Oesterreich und Rußland eine wichtige Rolle spielten, und namentlich für das deutsche Röhrensyndikat war er wiederholt in der Lage, durch seine große Sachkenntnis, Gewandtheit und umfassende Beherrschung der englischen und französischen Sprache die Verhandlungen mit Vertretern anderer Länder zu führen und an der Bildung der Verbände erfolgreichen Anteil zu nehmen. Somit verlieren seine Berufsgenossen in Oskar Hahn einen stets tatkräftigen und liebenswürdigen Mitarbeiter, der unermüdlich auch für die gemeinsamen Bestrebungen der Industrie tätig war.

Sein frühzeitiger Tod hinterläßt eine große Lücke sowohl bei den von ihm geleiteten Unternehmungen, als auch an der Seite seiner Gattin, die er als junger Mann von vierundzwanzig Jahren heimgeführt hatte, sowie im Kreise seiner drei Söhne und sonstigen Familienglieder. Die zahlreichen Beamten und Arbeiter der Werke bedauern den Heimgang eines freundlichen, stets hilfsbereiten Vorgesetzten, der durch Fleiß und strenge Pflichterfüllung allen als Vorbild dienen konnte.

Vielen Mitgliedern unseres Vereines dürfte der Verewigte seit der gemeinsamen Fahrt nach Amerika, die ihm wie vielfache andere Auslandsreisen dazu diente, seine Kenntnisse immer mehr zu erweitern, noch in freundlicher Erinnerung stehen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Caro, Oskar, Geheimer Kommerzienrat, Generaldirektor, Hirschberg O.-Schl., Schloß Paulinum.

Heckel, M., Königl. Bergmeister, Halberstadt, Seydlitzstraße 6.

Jllies, Hermann, Technischer Direktor der Fa. de Wendel & Co., Hayingen, Knenttingen i. Lothr., Großstr. 51.

Kleinheisterkamp, H., Ingenieur, Betriebsleiter der Dürener Metallwerke Akt.-Ges., Düren, Bismarckstraße 28.

Kleinschmidt, Theodor, Ingenieur, Hankow, China.

Kunz, Rudolf, Ingenieur, Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.

Lange, F., Hüttendirektor, Bredeney b. Essen a. d. R.

Long, Erich, Dipl. Hütteningenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Augustastr. 12.

Panniger, Karl, Ingenieur der Fa. Thyssen & Co., Abt. V, Mülheim a. d. Ruhr.

Pogodin, Johann, Ingenieur, Hütten- u. Walzwerk Donetz-Jurjewka, Jurjewsky-Sawod, Gouv. Ekaterinoslaw.

Rehbock, Chr., Prokurist der Fa. Scheidhauer & Gießing, Akt.-Ges., Duisburg, Katharinenstr. 6.

Schüller, A., Dr. phil., Berlin W. 15, Uhlandstr. 28.

Winter, W., Dr., Inhaber der Fa. Dr. Lohmann & Dr. Kirchner, Essen a. d. Ruhr, Herculesstr. 9.

Neue Mitglieder.

Becker, Hermann, Ingenieur, Düsseldorf, Ickbachstr. 1.

Esser, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk bei Köln.

Friederici, Oberingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk b. Köln.

Gier, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk bei Köln.

de Temple, R., Direktor der Firma Hartung, Kuhn & Co., Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Sandträgersweg 7.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 8. Dezember 1907, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstande.
3. Die Eisenschwelle. Vortrag von Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. A. Haarmann, Osnabrück.
4. Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Vortrag von Professor Fr. Mayer, Aachen.

Zur gefälligen Beachtung! Nach einem Beschlusse des Vorstandes ist der Zutritt zu denjenigen Räumen der Städtischen Tonhalle, die der Verein am Versammlungstage belegt, nur gegen einen Ausweis gestattet, den die Mitglieder zugleich mit der Einladung erhalten werden. — Einführungskarten für Gäste werden wegen des gewöhnlich sehr starken Andranges zu den Versammlungen an die Mitglieder nur in beschränkter Zahl und nur auf vorherige schriftliche Anmeldung bei der Geschäftsführung ausgegeben; keinem Mitgliede kann mehr als eine Einführungskarte zugestanden werden. — Das Auslegen von Prospekten und das Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht erlaubt.

Der Hauptversammlung geht am 7. Dezember 1907, nachmittags 6 Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießereifachleute

voraus, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Ueber Verwendung von Preßluft im Gießereibetriebe. Vortrag von Dipl.-Ingenieur Otto S. Schmidt, Sterkrade.
2. Zur geschichtlichen Entwicklung des Eisenkunstgusses. Vortrag von Architekt Julius Lasius, Direktions-Assistent des Central-Gewerbe-Vereins zu Düsseldorf.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Die nächste Hauptversammlung der Eisenhütte Südwest* findet am Sonntag, den 9. Februar 1908, statt.

* Laut Beschluß des Vorstandes jetzige Bezeichnung statt der bisherigen: „Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte“.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 48. 27. November 1907. 27. Jahrgang.

Ein Denkmal für Friedrich Alfred Krupp.

„Wohlgelungen, künstlerisch vollendet, steht das Standbild des Verewigten vor uns, ein eherner Beweis von Liebe, von Freundschaft, von Anhänglichkeit, die über das Grab hinaus sich erhalten. Wie lebendig ruft das Denkmal in uns das Bild von Friedrich Alfred Krupp herauf, ein Bild seines äußeren wie seines inneren Wesens! Was er getan und gewirkt, entsprang der Ueberzeugung, daß bei der Größe der ihm von seinem Vater hinterlassenen Aufgaben er mehr noch als jeder andere in allem und jedem auf das Wohl der Gesamtheit bedacht sein müsse. Diese Pflicht nie aus den Augen gelassen zu haben bei den mannigfachen Aufgaben, die das Leben ihm gestellt hat, war ein Trost in schweren Zeiten, die er hat durchkämpfen müssen. Weitgehende Anerkennung, warme Dankbarkeit und herzerquickende Freundschaft hat er schon in seinem Leben erfahren; aber wie würde er, dessen schlichter und bescheidener Sinn nie auf Dank und Anerkennung rechnete, heute aufs tiefste bewegt sein ob dieses Beweises so weitgehender Verehrung, zu dem so viele Tausende beigetragen, ob dieser köstlichen Frucht der Anerkennung seines Strebens, die selbst noch nach seinem Tode gereift ist. Tiefe Dankbarkeit bewegt die Herzen der Seinen, und im Namen der Witwe, der Töchter und Schwieger-

Das neue Krupp-Denkmal in Essen.

söhne bitte ich diesem Danke Ausdruck verleihen zu dürfen, so schwer es mir auch fällt, Worte hierfür zu finden. Wir danken für diese so großartige Ehrung, die dem Verstorbenen zuteil wird, und danken für dieses erneute Zeichen der festen Gemeinschaft, die zwischen dem Dahingeschiedenen und seinen Werken, zwischen ihm und der Stadt, zwischen ihm und seinen teilweise so weit zerstreuten Freunden bestanden hat. Wie es stets im Sinne ihres Mannes lag, werktätige Nächstenliebe, soziale Fürsorge auszuüben, so möchte auch Frau Krupp den heutigen Tag nicht vergehen lassen, ohne auch ihrerseits in diesem Sinne Neues zu schaffen und das gemeinsame Band, das uns mit den Werken und der Stadt verknüpft, erneut zu bekräftigen. In dieser Absicht hat Frau Krupp ein Kapital ausgesetzt, welches zur Förderung der Gesundheitspflege und besonders zur Unterstützung der häuslichen Krankenpflege im Kreise der W rkangehörigen dienen soll. Sie hat außerdem bestimmt, daß aus ihrem Grundbesitz in Rüttenscheid die Wald- und Talstreifen, die jenes Gelände durchziehen, der Stadtgemeinde mit der Bestimmung übereignet werden, dieselben dauernd als öffentliche Anlagen und Spazierwege zu verwenden. Wie diese Verfügungen äußere Zeichen sein sollen für den Fortbestand der guten Traditionen, die Friedrich Alfred Krupp von seinem Vater übernommen und so getreulich weitergepflegt hat, so versprechen wir erneut, auch künftighin an ihnen festzuhalten und unseres Lebens Zweck in dem zu sehen, was über die Grenzen des gegenwärtigen, des Einzellebens hinaus auch für die Zukunft Bedeutung und Wirkung haben muß."

Mit diesen Worten stattete am 17. November Hr. Krupp von Bohlen und Halbach den Dank der Familie für das von Werksangehörigen, Freunden und der Vaterstadt Essen dem zu früh verewigten F. A. Krupp errichtete, von der Künstlerhand des Münchener Bildhauers Lederer geschaffene Denkmal ab, das auf dem Limbecker Platz inmitten des flutenden Verkehrs täglich Tausende und Abertausende an den Essener Philanthropen erinnern wird.

Finanzrat Klüpfel hatte es in einer ebenso feinsinnigen als warmherzigen Rede geweiht, die der Persönlichkeit F. A. Krupps aus der Kenntnis jahrelangen Verkehrs in meisterhafter Weise gerecht wurde. Die Fülle der geschäftlichen Betätigung des Verewigten, die Eigenart der von ihm unternommenen Weiterbildung der vom Vater überkommenen Schöpfungen und seine persönliche herzgewinnende Liebenswürdigkeit fanden in den Darlegungen des Redners eine Würdigung, die allen Teilnehmern tief ins Herz griff. Mit Worten warmen Dankes übernahm dann der Essener Oberbürgermeister Geheimrat Holle das Denkmal in den Schutz der Stadt, deren beispielloser Aufschwung ein getreues Spiegelbild der Entwicklung bilde, das Friedrich Alfred Krupp seinen Werken gegeben habe.

Das Denkmal ist ein überlebensgroßes ehernes Standbild Krupps; dieser tritt uns entgegen im Gehrock, die Hände auf dem Rücken gefaltet, entblößten Hauptes. Das Eigenartige dieser Darstellung schwindet, wenn man weiß, daß Krupp immer so auftrat, wenn er in der Oeffentlichkeit bei einer Beratung vor seinen Mitarbeitern, Werksangehörigen und Freunden erschien und mit ihnen sprach. Das Standbild erhebt sich in einer Halbrotunde aus Kalksteinquadern. Die linke Seite der Rotunde zieren zwei sehnige Arbeitergestalten, die rechte Seite eine Frau, die ihr Kind an der Brust nährt, und eine dritte Arbeitergestalt. So sind die Arbeit und die Charitas, die Grundzüge Kruppscher Tätigkeit, sehr wirkungsvoll zur Seite des dritten Krupp zum Ausdruck gekommen.

Der Kaiser hatte zu der Feier als seinen Vertreter den General von Scholl gesandt, der zu den Füßen des Denkmals den ersten Kranz niederlegte. Ihm folgten mit herrlichen Blumenspenden Frau Krupp, ihre beiden Töchter und Schwiegersöhne, dann Landrat Rötger als Vorsitzender des Direktoriums, Generalkonsul Menshausen als Vertreter des Aufsichtsrats, zahlreiche Abordnungen des Werkes und anderer Körperschaften sowie Generalsekretär Bueck, der im Namen des Zentralverbandes Deutscher Industrieller, und Abg. Dr. Beumer, der im Namen der rheinisch-westfälischen Industrie die Stufen des Standbildes mit grünendem Lorbeer schmückte.

Es war eine ergreifende Feier, der eine nach vielen Tausenden zählende Menge beiwohnte und die die Erinnerung an die unvergeßliche Persönlichkeit mächtig wieder aufleben ließ, die wir in F. A. Krupp verloren haben.

Ein festliches Mahl auf der „Villa Hügel" beschloß den Tag. Hr. Krupp von Bohlen und Halbach feierte hier unter nochmaligem Dank für die Errichtung des Denkmals an alle Mitbeteiligten den Kaiser Wilhelm II., der Krupp seinen besten Freund genannt hat; General von Scholl weihte den Manen F. A. Krupps ein stilles Glas, und Finanzrat Klüpfel fand noch einmal in einer meisterhaften Rede den warmherzigen Ton, um das Wohl der Familie Krupp und ihrer Zukunft auszubringen. Wehmut um den Verewigten paarten sich hier mit froher Zuversicht, daß die Saat, die F. A. Krupp gesäet, nicht untergehen wird, und daß auch von ihm das Wort des Horaz gilt:

Exegi monumentum
Aere perennius.

Die Redaktion.

Wärmeverbrauch von Gas- und Turbodynamos in Hüttenzentralen.

Von Ingenieur E. Riecke. (Nachdruck verboten.)

Als in den letzten Jahren der Bau von Turbodynamos große Fortschritte gemacht hatte, wurden bei Projektierung von elektrischen Zentralen auf Hüttenwerken in manchen Fällen Vergleiche zur Klärung der Frage angestellt, ob die zu erbauende elektrische Zentrale bei Anwendung von Gasdynamos oder von Turbodynamos (Ausnutzung der Hochofengase zum Heizen von Kesseln) billigere elektrische Energie liefert. Fast all diesen Vergleichen lag die Annahme zugrunde, daß die für den Betrieb erforderlichen Gas- oder Turbodynamos vollbelastet laufen. Diese Annahme trifft annähernd zu, wenn die elektrische Zentrale bestimmt ist, lediglich alle Hilfsmaschinen eines Hüttenwerkes mit elektrischer Energie zu versorgen, nicht aber mehr, wenn auch Walzenstraßen elektrisch betrieben werden, da der durchschnittliche Energieverbrauch von Walzenstraßen mit seltenen Ausnahmen nur rund 1/3 bis 1/2 des vorübergehend erforderlichen Energiemaximums beträgt. Die Leistungskurve einer Hüttenwerkszentrale, welche außer den Hilfsmaschinen auch den vorhandenen Walzenstraßen Energie zu liefern hat, wird also größeren Schwankungen unterworfen sein und infolgedessen muß man den Wärmeverbrauch der Gasdynamo in dem einen und der Turbodynamo in dem anderen Falle unter Berücksichtigung des bei Teilbelastungen den zwei Maschinenarten eigentümlichen spezifischen Wärmeverbrauches ermitteln.

Die stark ausgezogene Kurve des Schaubildes Abbildung 1 stellt eine derartige Leistungskurve dar; dieselbe ist aufgenommen in der Zentrale des Eisenwerkes Trzynietz (Hildegardehütte)* der Oesterr. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, während außer den Hilfsmaschinen des Werkes folgende vier Walzenstraßen in Betrieb waren:

1 Fassoneisen-Reversierstrecke mit 4 Gerüsten, 750 mm Walzendurchmesser;

1 Grobstrecke mit 3 Gerüsten, 560 mm Walzendurchmesser;

1 Mittelstrecke mit 1 Vorstreckgerüst, 530 mm Walzendurchmesser und 4 Fertiggerüsten, 400 mm Walzendurchmesser;

1 Feinstrecke mit 1 Vorstreckgerüst, 350 mm Walzendurchmesser, und 7 Fertiggerüsten, 240 mm Walzendurchmesser.

Die Kurve zeigt den Betrieb während zwei Stunden und 20 Minuten, die Höchstleistung betrug rund 3000 KW., die Mindestleistung 700 KW., der Durchschnitt 1640 KW.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 4 S. 121 und Nr. 5 S. 162.

Annahme I. Gasdynamos liefern die Energie: Es müßten drei Gasmaschinen von je 1500 P. S_e in Betrieb sein, für welche folgende Werte für den spezifischen Wärmeverbrauch gelten: Für die P. S_e - Stunde am Gasmotor bei

	Belastung			
	1/1	3/4	1/2	1/3
Wärmeeinheiten . .	2480	2690	3550	5000
Wirkungsgrad der Dynamo	0,94	0,935	0,915	0,88

Spezifischer Wärmeverbrauch f. d. KW.-Stunde an den Klemmen der Dynamo:

	Belastung			
	1/1	3/4	1/2	1/3
Wärmeeinheiten . .	3600	3920	5280	7750

Die Werte der letzten Zahlenreihe sind im Schaubild Abbild. 2 in Kurvenform dargestellt.

Annahme II. Turbodynamos liefern die Energie: Eine Turbodynamo für 2500 KW. normal und 3125 KW. maximal könnte ebenso wie die drei Gasmaschinen von je 1500 P. S_e den Betrieb nach der angegebenen Leistungskurve bewältigen.

Dampfspannung am Eintrittsventil	10 Atm. Ueberdruck.
Dampftemperatur	300° C.
Kühlwassertemperatur . . .	15° C.
Vakuum	95 %.
Totale manometrische Förderhöhe für das Kühlwasser .	10 m.

Unter diesen Verhältnissen verbraucht die Turbine einschl. Erregungs- und Kondensationsarbeit:

bei	5/4	1/1	3/4	1/2	Belastung
	6,45	6,7	7,1	7,9 kg	Dampf.

Zur Erzeugung von 1 kg Dampf bei 11 Atm. Ueberdruck, 330° C. (am Kessel) sind 1025 Wärmeeinheiten erforderlich, wenn die Temperatur des der Kesselanlage (welche einen Economiser einschließt) zugeführten Kondensats 30° C. und die Ausnutzung der aufgewandten Wärme 68 % beträgt. Wenn die Kessel mit gereinigten Hochofengasen geheizt werden und durch Einbau von Economisern gute Ausnutzung der Wärme begünstigt wird, ist ein Gesamtwirkungsgrad von 0,68 ohne Schwierigkeiten erreichbar. Unter Zugrundelegung vorgenannter Werte wurden die Werte der Kurve für den spezifischen Wärmeverbrauch für die KW.-Stunde an den Klemmen der Turbodynamo berechnet und im Schaubild Abbild. 2 eingetragen.

Zwei weitere Kurven in demselben Schaubild zeigen den Gesamtverbrauch an Wärme in der Stunde:

1) wenn die drei Gasmaschinen zu je 1500 P. S_e laufen,

2) wenn die eine 2500 KW.-Turbine im Betrieb ist.

Abbildung 1. Vergleichende Wärmeverbrauchskurven für die Ausnutzung von Hochofengasen zur Erzeugung elektrischer Energie.

a) Direkt in Gasmaschinen. b) Zur Kesselheizung und Betrieb von Dampfturbinen, ermittelt aus der Energieverbrauchskurve einer Hüttenzentrale von 4500 P.S.e max.

Ein Vergleich beider Kurven zeigt, daß bei niedrigeren Belastungen der Wärmeverbrauch der Gasmaschinen viel weniger abnimmt, als bei der Turbine. Diese Kurven wurden nun dazu benutzt, zwei fortlaufende Wärmeverbrauchskurven, die untere für Gasmaschinen, die obere für die Turbine, entsprechend den Schwankungen in der Energieabgabe der Zentrale aufzuzeichnen, deren Verlauf im Schaubild Abbild. 1 wiedergegeben ist. Durch Planimetrieren wurden hieraus die Durchschnitte festgelegt und folgende Werte gefunden:

a) Mittlere Energieabgabe = 1640 KW. (wie oben bereits angegeben).

b) Mittlerer Wärmeverbrauch der Dampfturbinenzentrale = $12{,}43 \times 10^6$ Wärmeeinheiten.

c) Mittlerer Wärmeverbrauch der Gasmaschinenzentrale $8{,}28 \times 10^6$ Wärmeeinheiten.

Es bedeutet dies also, daß die Dampfturbinenzentrale in Hüttenwerken mit gasgefeuerten Kesseln rund 50 % mehr Wärme verbraucht, als eine Gasmaschinenzentrale. Aus obigen Zahlen ergibt sich ferner ein mittlerer Wärmeverbrauch von

$$\frac{12\,430\,000}{1640} = 7580$$ Wärmeeinheiten f. d. KW.-Stunde bei Dampfturbinen

und von

$$\frac{8\,280\,000}{1640} = 5050$$ Wärmeeinheiten f. d. KW.-Stunde bei Gasmaschinen.

Diese letztere Zahl ist besonders interessant, da sie beweist, daß alle früheren außerordentlich niedrigen Werte für den mittleren Gasverbrauch, mit denen bei Aufstellung von Rentabilitätsberechnungen gerechnet wurde, viel zu günstig angenommen waren.

In Nr. 33 dieser Zeitschrift, Jahrgang 1907 (S. 1191), gibt M. Langer ohne zahlenmäßige Begründung als durchschnittlichen Gasverbrauch für die P. S_i-Stunde drei Kubikmeter an; bei 900 Wärmeeinheiten f. d. Kubikmeter Hochofengas, 0,8 mittlerem mechanischen Wirkungsgrad der Gasmaschinen und 0,915 mittlerem Wirkungsgrad der mit den Gasmaschinen gekuppelten Dynamos ergibt sich nach Langer f. d. KW.-Stunde ein durchschnittlicher Wärmeverbrauch von rund 5020 Wärmeeinheiten, das ist fast genau dasselbe Resultat, welches die Rechnung an Hand einer in der Praxis aufgenommenen Leistungskurve einer Hüttenwerkszentrale ergab.

Zusammenfassung. Elektrische Hüttenwerkszentralen, welche außer den Hilfsmaschinen auch die Walzenstraßen mit elektrischer Energie versorgen, arbeiten mit schwankender Belastung und verbrauchen infolgedessen, ausgerüstet mit Turbodynamos, nur rund 50 % mehr Wärme gegenüber dem Betrieb mit Gasdynamos, während in vergleichenden Betriebskostenberechnungen bisher in der Regel der Mehrverbrauch dem

Abbildung 2.

Vergleichende Wärmebilanz einer Gasmaschinenanlage mit einer Dampfturbinenanlage.

Zustand bei Vollast entsprechend zu 100 % und mehr in Rechnung gestellt wurde.

Herrn Hüttendirektor Jedrkiewicz in Teschen, der mir die in dieser Arbeit behandelte Leistungskurve bereitwilligst zur Verfügung stellte, spreche ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Qualitative Arbeit in der Stahlerzeugung und elektrisches Schmelzverfahren.

Eine technisch-wissenschaftliche Studie von Hüttendirektor O. Thallner in Bismarckhütte O.-S.

(Schluß von Seite 1686.)

Wenn man alle vorgeschilderten Verhältnisse in Betracht zieht, so darf man wohl ohne weiteres bestätigen, daß vor allem andern die chemische Reinheit in direkten Beziehungen zur Qualität steht und einen überaus wichtigen Faktor für sie bildet, so daß, wenn in qualitativer Richtung gearbeitet wird, dem chemisch durchaus reineren Produkt auch die größere qualitative Wertigkeit zugesprochen werden muß. Dann darf aber die Beurteilung des Fabrikates keine einseitige sein und sich nicht auf die hauptsächlichsten Bestandteile Phosphor, Schwefel, Arsen und Kupfer allein erstrecken, sondern auch auf das tatsächliche Maß ihres Einflusses und jene meist nicht kontrollierten Beimengungen, welche hier vornehmlich in den Oxyden, also kurz im Sauerstoffe, von überwiegend schädlichem Einflusse sind. Nur im Einklange hiermit vermag man die Frage nach den Beziehungen zwischen Betriebswirtschaftlichkeit und qualitativer Arbeit zu beantworten.

Wenn wir irgend ein chemisch unreines Eisen in einem beliebigen Hüttenprozesse zu einem chemisch reinen Fabrikate raffinieren, so kommt vor allem der Sicherheitsfaktor in Betracht, mit welchem dies geschehen kann. Denn die quali-

tative Richtung der Arbeit fordert vor allem die strenge Klassifikation nach dem tatsächlichen Ergebnisse. Ist ein Hüttenprozeß so gestaltet, daß 100% des erzielten Produktes die denkbar größte chemische Reinheit besitzen, so entfällt natürlich die Klassifikation von selbst und es ist auch der Betrieb im Hinblick auf die Selbstkosten für dieses Produkt von der höchstmöglichen Wirtschaftlichkeit. Ist die Sicherheit im Arbeitsverfahren keine unbedingte, so ist eine Klassifikation nötig. Da es nun weder Arbeitsverfahren gibt, welchen diese Sicherheit zukommt, noch Menschen, welche sie fehlerfrei durchführen, so wird naturgemäß die Klassifikation auch Wertigkeitsstufen schaffen, und der Preis des Fabrikates wird ihnen entsprechend gebildet werden müssen. Wenn die Klassifikation z. B. ergibt: 30% höchstwertiges, 30% mittelwertiges und 40% unterwertiges Fabrikat, so werden naturgemäß die Selbstkosten für die höchste Klasse nach den Verwertungsmöglichkeiten für die minderen Klassen und dem Ausfall daraus berechnet werden müssen. Es ergeben sich dann oft so hohe Selbstkosten für das qualitativ wertige Fabrikat, daß man es vorzieht, das Arbeitsverfahren zu ändern, von vornherein bessere Grundstoffe in Anwendung zu bringen, also teurer zu arbeiten. Dies sei nur im Hinblick auf die Zusammensetzung gesagt, wie wir sie bei der chemischen Analyse finden. Aber es gesellt sich noch anderes hinzu, der Einfluß jener chemischen Verunreinigungen, welche wir nicht ohne weiteres unter Kontrolle nehmen können, jener aus dem physikalischen Aufbau im Gefüge und aus der allgemeinen physikalischen Beschaffenheit. Die Kontrolle hat auch hier den Zweck der Klassifikation und erstreckt sich einerseits auf die Prüfung der physikalischen Eigenschaften des Erzeugnisses, anderseits auf jene der physikalischen Beschaffenheit. Man darf sich keinem Zweifel darüber hingeben, daß die Ergebnisse der mechanischen Qualitätsprüfung nur zu oft im direkten Gegensatz stehend befunden werden zum Ergebnis der chemischen Prüfung, oder daß das in beiden Prüfungsarten gut befundene Fabrikat in der mechanischen Ausführung schlecht beschaffen, voll von Fehlern oder Mängeln ist. Dadurch sinkt natürlich das Ausbringen an qualitativ höchstwertigen Fabrikaten oft auf einen sehr geringen Prozentsatz herunter, ihre Fabrikationskosten schnellen bedenklich in die Höhe.

Soll in all diesen Richtungen mit dem der Sache zukommenden Ernste qualitativ gearbeitet werden, so tritt die unbedingte Notwendigkeit hervor, den Mängeln durch geeignete Vorkehrungen und Wahrnehmung aller Momente zu begegnen, welche die Gewinnung eines qualitativ wertigen Erzeugnisses zu befördern vermögen. Das wichtigste Moment ist die Sorgfalt im Arbeitsverfahren und in der Ausführung, und es erscheint klar, daß diese Sorgfalt um so größere Mittel in Anspruch nimmt, je geringer die Sicherheit in der Erlangung eines gleichmäßig beschaffenen Erzeugnisses in dem betreffenden Prozesse selbst ist. Es erwachsen umfangreiche Kontrollapparate, es müssen große Mittel in Bewegung gesetzt werden für die Behandlung und Reinigung des Materials, es ergeben sich schlechte Ausbringen an Ware und dies alles kostet Geld und erhöht unter Umständen die Selbstkosten so sehr, daß es unwirtschaftlich wird, aus chemisch unreinen Einsätzen durch Raffination qualitativ wertige Fabrikate zu schaffen; ganz abgesehen davon, daß dann immer noch die Frage offen bleibt, ob dieses Fabrikat qualitativ ebenfalls ebenbürtig ist dem bei gleichen Selbstkosten in anderen Verfahren gewonnenen Fabrikate.

Zieht man demgegenüber die Verfahren nach Gruppe A in Betracht, so findet sich hier als besonderes Merkmal, daß bei Wahl bester Grundstoffe und durchaus größter Sorgfalt im Arbeitsverfahren (sie erstreckt sich auf kleine Mengen) die positive Sicherheit für die Gewinnung eines gleichmäßigen Fabrikates durchaus hohen Qualitätswertes gewährleistet ist. Es ergeben sich so gut wie keine unterwertigen Fabrikate und dadurch entfällt ihr unberechenbarer Einfluß auf die Selbstkosten fast völlig. Das Enderzeugnis klassifiziert besonders im Tiegelverfahren ohne weiteres nach dem Einsatze — da dieser ja sorgsam ausgesucht ist — und es gibt hier ein Mindestmaß an aufzuwendenden Mitteln, um günstige Gefügebeschaffenheit und physikalische Reinheit herbeizuführen sowie ein möglichst günstiges Ausbringen.

Wenn das Verfahren also auch hundertmal in den Gewinnungskosten der Rohstoffe unwirtschaftlich erscheint, so ist es im Erfolge demnach ökonomisch, und im qualitativen Wert des Fabrikates liegt dessen bis heute unberührte größere praktische Verwertbarkeit zu guten Preisen. Dies beweisen die Tatsachen.

Aus dem Vorerörterten ist zu entnehmen, daß die qualitative Richtung in der Arbeit immer und unter allen Umständen nur mit einem entsprechenden Aufwand an Kosten und Mitteln durchgeführt werden kann, und gerade dieser Aufwand ist es, welcher so außerordentlich reizt, an ihm in den Raffinationsverfahren zugunsten der Selbstkosten und des daraus sich ergebenden Preises zu sparen. Es ist unbestreitbare Tatsache, daß dort, wo dies geschah, der Erfolg ausblieb und in alle Zukunft ausbleiben muß, denn ein Fabrikat, welchem das vornehmste qualitative Merkmal, die „Zuverlässigkeit“, fehlt, kann als Qualitätsfabrikat nicht angesehen werden, und diesen Mangel vermag im allgemeinen auch der billigste Preis auf die Dauer nicht auszugleichen. Leider fanden sich genug Törichte,

welche ohne die positive Grundlage, die Sicherheit im Arbeitsverfahren völlig zu beherrschen, durch den Preis ihrer Fabrikate konkurrieren und ihre Wettbewerber hinwegfegen wollten. Sie verschwanden ruhmlos, das Qualitätsfabrikat aber blieb. Es entsteht nun die Frage, ob es überhaupt möglich ist, auf dem Raffinationswege qualitativ und bei geringeren Selbstkosten den höchstwertigen Tiegelstahlsorten gleichwertige Erzeugnisse zu erhoffen.

Nehmen wir nun an, daß wir im Martinofen die schädlichen Beimengungen, Phosphor, Schwefel, Kupfer, Arsen, völlig herauszubringen vermöchten, so bleibt noch immer ein Fehlbetrag in den Oxyden. Diese Oxyde können nur im Tiegel zum großen Teil entfernt werden, es würde also die Kombination Martinofen — Tiegel einzuschalten sein, und dann entsteht wieder die Frage, ob das Fabrikat nun qualitativ gleichwertig wäre einem Tiegelstahl bester Qualität, erzeugt aus Herdfrischstahl. Man darf sich keinem Zweifel darüber hingeben, daß die Beantwortung dieser Frage die widersprechendsten Meinungen auslösen dürfte, und es ist ohne weiteres zuzugeben, daß jede derselben ihre Berechtigung besitzen wird, daß sie aber vor allem an dem Mangel eines Qualitätsmaßstabes scheitern muß. Dies ist erklärlich, denn es spielt hier ein Qualitätsfaktor herein, welchen zu definieren schwierig ist. An folgendem Beispiele soll dies gezeigt werden: Wählt man als Einsatz in den Tiegel ein chemisch reines Eisen und fügt demselben so viel Kohlenstoff, z. B. in Form von Holzkohle, zu, daß ein Tiegelstahl von 1 % Kohlenstoffgehalt sich ergibt, im zweiten Falle kohlt man mit chemisch reinstem Roheisen, im dritten Falle frischt man nach dem Uchatiusverfahren chemisch reinstes Roheisen mit ebensolchem Erz, im vierten Falle schmilzt man chemisch reines Puddeleisen ein, im fünften Falle aber Zementstahl, im sechsten Falle steirischen Herdfrischstahl, so werden Tiegelprodukte erfolgen, welche sich bei genauer Prüfung trotz gleicher chemischer Reinheit durchaus verschieden in der Qualität verhalten werden. Diese Verschiedenheit wird ihren Ausdruck wohl nur in umfangreicher physikalischer Prüfung finden können, dann aber deutlich genug. Es finden sich Unterschiede in der Körnung bei demselben Maß an Bearbeitung oder der thermischen Behandlung, im Verein hiermit abweichende physikalische Eigenschaften, besonders in allen Gefügezuständen, welche die Härtung zum Ausgange haben. Es findet sich verschiedene Härtbarkeit, Härte und Härte-Empfindlichkeit, verschiedene Schneidkraft und Elastizität usw., eine Tatsache, welche jederzeit bewiesen werden kann. Dies ist ganz natürlich. Denn wenn auch die Masse hier wie dort aus chemisch gleichartigen Molekülen aufgebaut ist, so ist damit noch nicht bewiesen, daß ihr Zusammenbau auch derselbe sein muß. Wir müssen vielmehr die Veränderlichkeit der physikalischen Eigenschaften, der chemisch unveränderten Materie, auf das Konto der Veränderlichkeit im physikalischen Aufbau setzen. Wir müssen dann jene Umstände zu erforschen suchen, aus welchen die Veränderlichkeit in Kohäsion, Elastizität und Gleitvermögen auf Basis rein mechanischer Vorgänge ableitbar ist, und hierin hat uns bisher die Wissenschaft keine Grundlage geboten, den Fortschritt in posi-

Abbildung 1. Kraftverbrauch in KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.

tiver Richtung anzustreben und Mittel zu finden, den physikalischen Aufbau im Hüttenprozesse in unsere Gewalt zu bekommen. Wenn also irgend ein Prozeß oder ein metallurgisches Verfahren ersteht, in welchem es möglich ist, nach der einen Richtung, der chemischen Konstitution, ein weitestgestecktes Ziel zu erreichen, so darf nicht übersehen werden, daß damit, so viel immer erreicht sein mag, der weiteren Vervollkommnung in qualitativer Richtung keine Grenze gesetzt ist. Es wird ihr vielmehr und in besonders hohem Maße gerade in Deutschland erst die Möglichkeit erschlossen, im Elektroschmelzverfahren zur Geltung zu gelangen. Wenn dies wirklich der Fall ist, so ist hierdurch die wirtschaftliche Stellung der Elektroverfahren gegenüber den anderen Hüttenprozessen tatsächlich gegeben.

Es erwiesen sich in Deutschland bis jetzt alle Versuche zu wenig wirtschaftlich, das Eisen aus seinen Erzen im elektrischen Ofen direkt zu gewinnen, daher konnte bisher auch der Elektro-Ofen nur als Umschmelzapparat in Betracht kommen. Umschmelzapparate besitzen wir eigentlich nur in den Tiegelöfen, minder rein ausgeprägt in Martinöfen, da in letzteren mangels Luftabschluß metallurgische Prozesse ununterbrochen vor sich gehen.

Abbildung 2.

Sicherheitsschaubild bezüglich des Phosphorgehaltes im metallurgischen Prozeß, gewonnen aus 807 aufeinanderfolgenden Chargen.

a) bei flüssigem Einsatz:

unter 0,010 % einschl. 249 Chargen . . .	81,1 %
über 0,011 % einschl. bis 0,015 einschl. 56 Chargen . . .	18,25 „
über 0,016 % einschl. bis 0,02 einschließl. 1 Charge	0,325 „
über 0,021 % einschl. bis 0,026 einschließl. 1 Charge	0,325 „
unter 0,015 einschl. rd.	99,35 %
über 0,016 „ „	0,65 „

b) bei kaltem Einsatz:

unter 0,010 % einschl. 24 Chargen	58,5 %
über 0,011 % einschl. unter 0,015 10 Ch.	24,4 „
über 0,016 % einschl. unter 0,020 5 Ch. .	12,4 „
über 0,020 % einschl. 2 Chargen	5,2 „

unter 0,015 % einschließlich 82,9 %

über 0,016 % einschließlich 17,1 %

Anzahl der Chargen %

tausendstel Phosphor

Natürlich wies der erste Gedanke darauf hin, den Elektro-Ofen in diesem Sinne auszunutzen bezw. zu verwerten, da man ja diesen Ofen an sich als Tiegel betrachten durfte, in welchem das Umschmelzen bei Ausschluß der Feuergase stattfindet. Indessen findet sich hierin ein Irrtum, denn tatsächlich ist der Elektro-Ofen heute infolge seiner basischen Zustellung nichts als ein basischer Umschmelzofen bei Ausschluß der Feuergase, aber nicht bei Abschluß der Luft. Die chemischen Vorgänge darin sind andere als im sauren Tiegel, es fehlt der Kieselsäuregehalt, dessen allmähliche Lösung, Reduktion und die stetige Arbeit des Siliziums bei der Desoxydation unter gleichzeitigem Abschluß der Luft. Hierdurch wird im Tiegel tatsächlich auch ihr Einfluß ferngehalten, welcher in der Störung jener mechanischen Vorgänge besteht, die in erster Beziehung den physikalischen Massenaufbau bewirken bezw. vorbereiten. Würde man den Tiegel ohne Verschluß bezw. Deckel in den Ofen setzen, so wäre damit lediglich der saure Martinofen nachgeahmt, und man würde gezwungen sein, in besonderer Aufgabe von Schlacke einen Schutz gegen den direkten Einfluß der Feuergase auf das Schmelzgut zu schaffen. Aber dann stellt sich abermals der Nachteil ein, daß das Oxydul der Schlacke oxydiert und so befähigt wird, Sauerstoff an das Metall abzugeben. Es fehlt dann das wichtigste Merkmal des Tiegelprozesses, das lange Zeit hindurch währende Abstehen bei gleichzeitiger mechanischer Abscheidung der Oxyde, ihre Reduktion im Metall durch das Silizium und die hierbei stattfindende Entgasung.

Dieser Vorgang kann im Martinofen nicht stattfinden bei basischer Zustellung desselben, auch nicht bei saurer Zustellung und schließlich auch nicht im elektrischen Ofen, wie immer er

zugestellt sein mag. Er würde in gleicher Art auch nicht im basischen Tiegel möglich sein, und man würde darin eine vom Fabrikat aus dem sauren Tiegel sehr erhebliche Abweichung der Gefügebeschaffenheit erzielen müssen.

Wenn wir also den elektrischen Ofen in das Auge fassen mit seiner basischen Zustellung und dem unvermeidlichen Luftzutritt, so finden sich hier andere Verhältnisse als bei dem Tiegelofen, und man kann sie keinesfalls in unmittelbaren Vergleich mit dem letzteren bringen. Der elektrische Ofen ist eben ein Apparat für sich und muß für sich betrachtet und ausgenutzt werden. Diese Ausnutzung kann nur in den sich aus der Eigenart des Apparates ergebenden metallurgischen Prozessen gefunden werden. Welcher Art sind diese? Man hat wohl schüchterne Hoffnungen gehegt, daß die Einwirkung des elektrischen Stromes an sich von Einfluß sein würde auf eine chemische Reinigung, aber sie verwirklichen sich nicht und konnten es auch gar nicht, weil der elektrische Strom nichts als unsere Wärmequelle ist und praktisch, auch als nichts anderes, wenngleich ungemein viel reiner als jede andere, aufgefaßt werden darf. Das letztere ist ihr Hauptvorteil, und deshalb mag man wohl um so mehr an ihre unbedingte entschwefelnde Wirkung gedacht haben, als sie gestattet, das Metall beliebig lange auf einer hohen Temperatur zu erhalten.* Daß Schwefel, da er wanderungsfähig und leicht oxydierbar ist, durch Glühen, Rösten und ähnliche Wärmeeinwirkungen entfernt werden kann, wenn viel davon vorhanden ist, ist allbekannt, indessen gelingt dies nur bis zu einer bestimmten Verdünnung, bis zu einem Restgehalt, bei welchem die Befähigung, Schwefel wieder aufzunehmen, anwächst. Aus dieser Ursache ist es im Martinprozeß so schwierig, den Zeitpunkt zu fassen, in welchem die Entschwefelung eine vollkommene ist, möglich erscheint sie überhaupt nur durch wiederholtes Schlackenziehen und Aufgabe stets neuer Mengen schwefelfreien Kalkes. Dies ist wichtig zu wissen, denn es sind hier überhaupt die Grundbedingungen für die Entschwefelung gegeben.

Wenn wir in irgend einem Stadium des Schmelzprozesses im Martinofen dem Bade einige Zehntel Prozent Wolfram oder Molybdän zuführen, so wird bald danach der Schwefelgehalt erheblich sinken, aber auch der Gehalt an diesen Metallen selbst. Sobald er verschwunden ist, findet sich ein wachsender Schwefelgehalt wieder. Auch im Tiegel entschwefeln Wolfram und Molybdän kräftig. Sie entschwefeln deshalb, weil ihre Oxyde befähigt sind, den Schwefel zu binden, weil diese Oxyde und ihr Schwefelgehalt in die Schlacke gehen, hieraus nicht reduzierbar, aber verdampfbar sind. Die Eisenoxyde der Schlacke sind nicht flüchtig, sie binden ebenso begierig Schwefel wie Phosphor und letztere werden von jedem Reduktionsvorgang betroffen, welcher Eisen aus der Schlacke reduziert. Daher darf man im Hinblick auf den Schwefel wohl sagen, daß er durch langes Ausschmelzen bei eisenreicher Schlacke nicht entfernt werden kann, weil diese seine Diffusion in die Luft behindert. Aus dieser Ursache ist für die Entschwefelung die eisenfreie Schlacke unbedingt nötig; da sie aber im Martinprozeß auf die Dauer nicht eisenfrei erhalten werden kann, so ist in diesem der Schlackenprozeß um so weniger von sicherer Wirkung, als die eisenreiche Schlacke auch aus den Feuergasen begierig Schwefel aufnimmt und dieser durch jeden Reduktionsvorgang wieder in das Bad übergeführt wird.

Abbildung 3.
Sicherheitsschaubild bezüglich des Schwefelgehaltes im metallurgischen Prozeß, gewonnen aus 307 aufeinanderfolgenden Chargen.

a) bei flüssig. Einsatz:

	%
unter 0,010 % einschl. 215 Chargen . . .	70,3
über 0,011 % einschl. bis 0,015 einschl. 70 Chargen . . .	22,8
über 0,016 % einschl. bis 0,02 einschließl. 16 Chargen . . .	5,2
über 0,021 einschl. bis 0,023 einschl. 6 Chargen	1,95

unter 0,015 einschl. ~ 93 %
über 0,015 „ ~ 7 „

* In dieser Beziehung ist Aehnlichkeit mit dem Tiegelprozeß vorhanden.

Es ist klar, daß unter diesen Umständen die Entschwefelung die Gegenwart eisenfreier Schlacke zur Vorbedingung hat, wenn sie nicht ein zufälliges Ergebnis sein soll. Wenn wir also die Sache nüchtern betrachten, so findet

Abbildung 4.

Sicherheitsschaubild bezüglich des Schwefelgehaltes im metallurgischen Prozeß, gewonnen aus 41 Chargen bei kaltem Einsatze.

sich, daß der Elektro-Ofen mangels metallurgischer Prozesse ein unvollkommenes Ding sein würde, in qualitativer Bewertung des reinen Umschmelzproduktes eng anschließend an die nicht bis in die äußersten Konsequenzen verfeinerten Fabrikate des Martinofens. Wir müssen hier immer bedenken, daß bei eisenreicher Schlacke und der Möglichkeit des Luftzutrittes auch der Erfolg des Abstehens illusorisch wird. Hieraus folgt die Richtung der anzustrebenden metallurgischen Prozesse; sie ist gegeben durch die Möglichkeit, im Elektro-Ofen den Schlackenprozeß hinsichtlich der Erzielung größter chemischer Reinheit vollkommen beherrschen zu können.

Es ist dieses vor allem ein Verdienst des Trios Héroult-Eichhoff-Lindenberg, und es soll dieses Verdienst hier nicht nur anerkannt, sondern auch frei und offen als groß, wichtig und in hingebender Arbeit gezeitigt, gewürdigt sein. Natürlich ist zu einem Prozeß, in welchem die vorerwähnte Möglichkeit erreicht werden soll, der Elektrodenofen und aus besonderen Ursachen der Héroult-Ofen im höchsten Grade geeignet. Denn die Möglichkeit, die maximale Energie der Wärmeerzeugung in der Schlacke konzentrieren und diese so bis in das letzte Titelchen ausnutzen zu können, ist hier voll gegeben. Der Temperatur des Lichtbogens widersteht selbst Kalzium nicht und man vermag hier dünnflüssige hochbasische Schlacken zu erzeugen, wie in kaum einem anderen Prozesse. Natürlich ist diese Schlackenausnutzung von besonderem Wert für die Entphosphorung, weil diese ja nicht anders erfolgen kann, als durch Schlackenwechsel, hierüber darf kein Zweifel bestehen. Es sind für diese hier also dieselben Verhältnisse maßgebend, wie im Martinofen, aber ungemein viel günstigere. Durch die Entphosphorung wird eine Periode des metallurgischen Prozesses abgeschlossen und es darf erwähnt werden, daß natürlich gleichzeitig der Schwefelgehalt erheblich herabgesetzt (aber nicht annähernd in gleichem Maße entfernt ist, wie der Phosphorgehalt), ferner, daß der Kohlenstoffgehalt auf unter 0,10 % gegangen, ebenso Mangan- und Siliziumgehalt fast entfernt sind. Diese erste (Oxydations-) Periode führt zu den Erscheinungen der Ueberfrischung und nun setzt der eigentliche elektrometallurgische Prozeß ein. Er ist charakterisiert als Desoxydations- und Reduktionsprozeß. Ueber den Desoxydationsprozeß des Metalles, welcher an sich ja nur eine Beschleunigung der Desoxydation bei Abwesenheit bezw. Nichtverwendung von Mangan und Silizium bezweckt, ist es mir leider verwehrt, zu schreiben. Es sei nur gesagt, daß er vorbereitend wirkt für den folgenden Reduktionsprozeß. Diesem also in die dritte Periode fallenden Prozesse kommt die Aufgabe zu, die Schlacke durch Kalzium- und Siliziumkarbidbildung zu desoxydieren, das Eisen also daraus zu reduzieren, die Schlacke stets eisenfrei zu halten und sie so durchlässig für den Schwefel zu machen. In dieser Periode erfolgt tatsächlich die Entschwefelung mit größter Sicherheit und Schnelligkeit zu praktischen Spuren. Es wird aber auch ein zweiter Effekt erzielt, denn infolge der beliebig ausdehnbaren Schmelzzeit hat

deutung nicht unterschätzt werden darf. Denn es wird hierdurch der qualitativen Richtung unserer Arbeit neuer Antrieb gegeben und zwar ein um so fruchtbarerer, als sie auf Basis der Verwendung in Deutschland zu gewinnender Rohstoffe erfolgen kann, also auf nationalem Boden fußt.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Verfahrens muß nach zwei Richtungen betrachtet werden, und zwar in der Bedeutung als Raffinations- bezw. Veredlungsverfahren und in derjenigen als Ausgangspunkt für die Entwicklung in der rein qualitativen Richtung bis zum höchstwertigen Produkt als Endziel dieses Bestrebens. Daß die Grundlagen in zweiter Beziehung gute und gefestigte sind, darf nicht in Zweifel gezogen werden; sie sind durch die erwähnten Vorteile klar gegeben, aber man vermag heute nichts anderes zu sagen, als daß durch sie ein ungemein weites Feld für den weiteren Fortschritt gegeben ist. Nur muß warnend hierher gesetzt werden, daß er auch hier in seinen letzten Konsequenzen nicht erzielbar ist ohne Opfer an

Abbildung 5.

Schaubild für die Arbeitssicherheit in bezug auf Kohlenstoff, Mangan und Silizium, bezogen auf 307 Chargen mit flüssigem Einsatz.

Abbildung 6.

Schaubild für die Arbeitssicherheit mit Kohlenstoff, Mangan und Silizium. Um 96 % Chargen genau zu treffen, erfordert C eine Toleranz von 0,12 %, Mn eine Toleranz von 0,06 %, Si eine Toleranz von 0,06 %.

die emulgierte Schlacke Gelegenheit auszuscheiden, und neuen Sauerstoff kann sie aus der Luft nicht in das Bad bringen, weil ihr Eisengehalt ja stets immer wieder reduziert wird. Der mitreduzierte Schwefelgehalt, es handelt sich hier nur um geringste Mengen, vermag wieder herauszuwandern und in Verbindung mit Kalzium die Fähigkeit zur Verflüchtigung zu erlangen bezw. zur Verbrennung mit dem Sauerstoff der Luft. Natürlich vermag in diesem Stadium größter Oxydreinheit der Zusatz von Kohlenstoff zu erfolgen, ohne daß hierdurch schädliche Bestandteile aus der Schlacke reduziert würden, der Stahl kann oxydfrei ausgeschmolzen und fertiggemacht werden. Es lassen sich die Vorteile dieses metallurgischen Verfahrens einfach zusammenfassen in die drei Punkte: 1. Entphosphorung, 2. Entschwefelung, 3. Desoxydation mit einer in anderen Prozessen mit gleich chemisch unreinen Einsätzen niemals und unter keinen Umständen erzielbaren gleich großen Sicherheit.* Diese Tatsache ist feststehend und sie ist ein Fortschritt, welcher in seiner Be-

* Es wird sicher auch an diesem Ofen die bewußte Beeinflussung des physikalischen Aufbaues möglich werden, und es erscheinen auch die Perspektiven für die Fabrikation höchstwertiger Legierungsstähle, welche man bis heute in gleicher Qualität nicht anzufertigen vermochte, überaus günstig.

Arbeit und Selbstkosten, also optimistische Geister sich nicht mit dem Gedanken tragen dürfen, hinfort Qualitätsfabrikate um ein Butterbrot erwerben oder auf den Markt bringen zu können.

Für die erstgenannte Beziehung erscheinen die Selbstkosten im Vergleich zum Qualitätsgewinn und den erzielbaren Preisen bestimmend. Es ist auch hier unmöglich, der Nutzbarkeit des Verfahrens ein Prognostikon in Zahlen zu stellen. Dagegen ist es wohl möglich, in Anlehnung an die Tatsachen dessen Vorteile hervorzuheben. Der erste 1,5 t-Ofen der Lindenbergschen Anlage in Remscheid hatte bei unregelmäßig intermittierendem kaltem und flüssigem Einsatz 2337 Chargen ausgehalten (zwischen vier und zehn im Tage), ohne nach Angabe des Hrn. Lindenberg seiner äußeren Beschaffenheit wegen reparaturbedürftig geworden zu sein. Es ist dies glaubwürdig, weil die Schlacke infolge ihrer Konstitution und infolge ihres Flüssigkeitsgrades den Herd weder angreift, noch das Ausschmelzen nötig macht; der Ofen ist, ausgegossen, sofort wieder betriebsbereit; kleine Reparaturen erfordern, wenn nötig, weder nennenswerte Zeit noch große Mittel. Man darf den Héroult-Ofen nicht als solchen, sondern als Apparat mit einem uhrwerkmäßigen Gange betrachten. Seine Bedienung und selbst die Leitung der metallurgischen Prozesse erfordern mehr Gewissenhaftigkeit als körperliche Anstrengung; er arbeitet also im Lohn wirtschaftlich. Der Energieverbrauch geht aus Abbildung 1 hervor, er ist gewiß nicht groß und kostspielig genug, die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens in der hier erörterten Beziehung in Frage zu stellen. Ganz natürlich arbeitet der Ofen bei flüssigem Einsatz wirtschaftlicher als bei kaltem, und er wird praktisch bei Erzeugung des qualitativ wertigen Massenfabrikates auch nur hierauf angewiesen sein. Hier setzt aber die Frage ein, wie die Vorfrischung wirtschaftlich genug erfolgen kann, damit in der Zusammenarbeit des Vorfrisch- und Elektro-Ofens geringste Ausfälle an Zeit und an Erzeugungsmenge für beide Teile erwachsen. Die Antwort hierauf wird die Zukunft geben; daß sie im fortschrittlichen Sinne erfolgen wird, ist so gut wie sicher.

In den Schaubildern Abbild. 2 bis 6 sind zum Schlusse einige graphische Darstellungen gegeben, gewonnen auf Grund der Ergebnisse von 307 Chargen mit flüssigem und 40 Chargen mit kaltem Einsatze. Sie haben den Zweck, das Maß der praktisch erzielbaren Sicherheit im Arbeitsverfahren darzulegen, bei Arbeit mit mittelgutem Handelsschrott. Ihr Studium genügt, den praktischen Wert des Verfahrens darzulegen, und es sei nur erwähnt, daß die überaus geringen Abweichungen im Mangan- und Siliziumgehalt des Fertigfabrikates von dem geforderten Gehalte nur bei großer Reinheit an Oxyden erzielbar sind.

Neues in österreichischen Eisenhüttenwerken.

Von Dr. Ing. Theodor Naske in Olmütz.

(Schluß von Seite 1692.*)

3. Eisenwerk Kladno.

Dieses der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft gehörende Werk basiert auf dem Steinkohlenvorkommen am Orte selbst und den Erzlagern von Nutschitz, welche mit dem Eisenwerke durch eine etwa 40 km lange Bergwerksbahn verbunden sind. Das Eisenwerk besitzt vier Hochöfen, welche sämtlich Thomasroheisen erzeugen. Die Produktion beträgt annähernd 500 t in 24 Stunden. Zur Winderhitzung dienen sechs Whitwell- und sechs Cowper-Apparate, der erhitzte Wind wird durch drei Dampfgebläse und ein Gasgebläse von zusammen 3480 P.S. den Hochöfen zugeführt. Die Hochofengichtgase werden zur Heizung der Winderhitzer, Dampfkessel und zum Betriebe von Gasmotoren verwendet. Die Reinigung der Gichtgase, welche zu motorischen Zwecken dienen, erfolgt durch drei hintereinander geschaltete, mit Wassereinspritzung versehene Ventilatoren; die Gase, welche hierauf Skrubber passieren, werden in Gasometern gesammelt, von wo sie erst zur Gasmaschine gelangen. Der größte Teil der Hochofenschlacke wird in granuliertem Zustande zu Mörtelsand und zu Schlackenziegeln verarbeitet.

Besondere Beachtung verdient die Aufbereitung der für den Hochofenprozeß notwendigen Roherze. Das von den Erzgruben anlangende Erz wird von der Hochbahn gestürzt und gelangt unmittelbar in Röstöfen, von denen 47 im Betriebe sind. Der Röstprozeß, bei welchem der von der Kohlenwäsche herrührende Abfall (Kohlenschmand) als Brennmaterial Verwendung findet, dauert 24 Stunden und bezweckt vorzugsweise eine Auflockerung und Entschweflung des Erzes. Nach beendigtem Rösten gelangt das Material in Laugebassins, woselbst das Erz während zweier Wochen immer wieder mit frischem Wasser behandelt wird, so daß in dieser Zeit annähernd 16 Laugen zum Aufgusse gelangen. Durch das Auslaugen wird der Schwefelgehalt bis auf 0,2 % herabgemindert und entspricht der Gehalt der Erze an Verunreinigungen am Schlusse der Aufbereitung beiläufig

P = 2,3 %, Mn = 0,2 %, S = 0,2 %.

* Vergleiche hierzu Tafel XXVI in Nr. 46.

Bemerkenswert bei dem ganzen Verfahren sind die äußerst sinnreich angeordneten mechanischen Transportvorrichtungen. Eine hochliegende Seilbahn dient zum Zuführen des Brennmaterials zu den Erzröstöfen, und eine in der Hüttensohle laufende Seilbahn befördert die gerösteten Erze zu den Laugebassins. Ueber den letzteren ist eine auf einer Brücke fahrbare Schwebebahn angebracht, welche das Eintragen der gerösteten Erze besorgt. Das Entleeren der Bassins besorgt ein nach amerikanischem Muster eingerichteter Baggerkran, welcher das gelaugte Erz in einen Fülltrichter befördert. Mittels unterirdischer Ketten gezogene Hunte bringen das behandelte Erz direkt zum Hochofen. Die soeben beschriebene Anlage stellt demnach in drei übereinander angeordneten Höhenlagen eingerichtete stationäre Transportvorrichtungen vor, welche hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit und der Raumausnutzung als vorbildlich bezeichnet zu werden verdienen.

Das Roheisen von den Hochöfen wird an Werktagen in Pfannen abgestochen, um in flüssigem Zustande in das Stahlwerk zu gelangen. Der hierbei zurückzulegende Weg ist in dem obenstehenden Situationsplane durch eine strichpunktierte Linie (Abbildung 13) angedeutet.

Das Stahlwerk umschließt das Thomaswerk mit vier je 15 t fassenden Konvertern und das Martinwerk mit zwei Martinöfen von je 20 t, und zwei Umschmelzöfen von je 15 t Fassungsinhalt. Bisher wurde das von den Hochöfen kommende flüssige Roheisen durch die als Sammler dienenden Umschmelzöfen geleitet. Von nun ab wird aber mittels eines vor den Birnen verkehrenden Gießkranes von 20 000 kg Hubkraft das flüssige Roheisen direkt in die Birnen eingetragen. Ein Lokomotivgießkran nimmt die fertiggeblasene Charge in Empfang und bringt sie in die Gießhalle, in welcher zu beiden Seiten des Geleises Gießgruben angeordnet sind, die von elektrisch betätigten Laufkranen von je 10 000 kg Tragkraft bestrichen werden. Diese Hebezeuge besorgen das Ausheben und Einsetzen der Kokillen bei den Gießgruben und den Transport der Blöcke von den Gießgruben zu den Tieföfen.

Im neuen Martinstahlwerk (s. Tafel XXVI, Abbild. 2) wird in den zwei Martinöfen vorwiegend der in den Werken der Gesellschaft fallende Schrott verarbeitet. Es dürfte bekannt sein, daß das Eisenwerk Kladno der Ausgangspunkt des Bertrand-Thiel-Prozesses war. Gegenwärtig wird nach diesem Verfahren nicht mehr gear-

Abbildung 13. Lageplan des Eisenwerkes Kladno.

1 = Kühltürme. 2 = Trägerlager. 3 = Trägeradjustage. 4 = Schienenlager. 5 = Walzwerk. 6 = Adjustage. 7 = Feinstrecke I u. II. 8 = Feinstrecke III. 9 = Schnellstrecke. 10 = Mittelstrecke. 11 = Schienenstrecke. 12 = Trägerwalzwerk. 13 = Große und kleine Grobstrecke. 14 = Schweißöfen. 15 = Thomashütte. 16 = Martinhütte. 17 = Blockwalzwerk. 18 = Tieföfen. 19 = Stahlwerksgebläse. 20 = Schrott- und Roheisenlager. 21 = Generatoren. 22 = Verwaltungsgebäude. 23 = Walzenlager. 24 = Walzendreherei. 25 = Bureau. 26 = Elektr. Zentrale. 27 = Kesselhaus. 28 = Gebläsehaus. 29 = Hochöfen. 30 = Gießerei. 31 = Werkstätte. 32 = Feuerfeste Steinfabrik. 33 = Erzbassins. 34 = Rostöfen. 35 = Gasgebläse. 36 = Hüttenteich. 37 = Kokslager. 38 = Schmiede.

beitet. Die Betriebsresultate mit diesem Prozesse waren wohl die denkbar günstigsten, infolge Roheisenknappheit mußte aber die Arbeit mit flüssigem Einsatze in Kladno vorderhand lediglich auf die Konverter beschränkt werden. Die zwei Umschmelzöfen, welche hinsichtlich ihrer Bauart den Martinöfen vollständig gleichkommen und als solche eventuelle Verwendung finden können, haben die Aufgabe, das vom Eisenwerke Königshof kommende feste Roheisen umzuschmelzen.

Zwei elektromagnetische Krane bedienen das Schrott- und Roheisenlager und verladen gleichzeitig das einzuschmelzende Material in die Einsatzmulden (Abbildung 14.) Bei den Generatoren sind Kohlenbunker angeordnet, über welchen ein Normalspurgeleise läuft. Zur Bedienung der Bunker und Generatoren ist ein Chargierkran vorgesehen, der mit einer durch das Gewicht des Chargierkübels sich öffnenden Rinne die Kohle faßt und in die Generatoren einträgt. Jeder Ofen hat seine eigene Generatorengruppe, deren Gasleitungen nicht miteinander verbunden sind. Diese Einrichtung soll an dieser Stelle aus dem Grunde besonders hervorgehoben werden, weil sie im Gegensatze steht zu der in anderen Werken (z. B. Trzynietz) angestrebten Zentralisation der Gaserzeugung für Heiz- und Kraftzwecke.

Die Martinöfen sind hochstehend angeordnet und werden von einem Chargierlaufkran bedient. Das Vergießen der Chargen besorgt ein Gießlaufkran von 40 000 kg Tragkraft, während den Transport der Kokillen und Blöcke ein Laufdrehkran von 8000 kg zulässiger Belastung übernimmt. Die räumliche Trennung der Gießhalle von der Kokillen- und Blockhalle verbunden mit günstigen Abmessungen der Hallen muß als eine äußerst zweckmäßige Lösung dieses Projektes bezeichnet werden und stellt daher dieses neue Martinstahlwerk in Kladno eine neue, in Oesterreich bisher nicht vertretene Type von Stahlwerksanlagen vor, der man eine vorbildliche Bedeutung nicht absprechen kann.

Das **Walzwerk** im Eisenwerke Kladno ist in neuester Zeit nach den Angaben des Ingenieurs **Gruber** modernen Anforderungen vollkommen entsprechend umgebaut worden, und stellt heute in der Gesamtheit eine Musteranlage dar, die die weiteste Beachtung verdient (vergleiche Tafel XXVI, Abbildung 3).

Die aus dem Stahlwerke kommenden Blöcke gelangen in Tieföfen, von denen eine Gruppe geheizt, die andere ungeheizt ist; beide werden von einem Laufkran bestrichen (siehe in Tafel XXVI, Abb. 3, I).* An die Tieföfen schließt die Blockstraße (II) von 1100 mm Walzendurchmesser und 2800 mm Ballenlänge an, welche von einem Verbunddrilling von 6500 P.S. angetrieben wird. Hier wird sämtliches Material vorgeblockt. Das vorgeblockte Material wird auf der Schienenstrecke entweder direkt zu Schienen oder Knüppeln ausgewalzt, oder auf der Trägerstrecke zu Trägern verarbeitet; in kürzeren Längen wird es schließlich der Grobstrecke zugeführt. Die Verteilung des vorgeblockten Materials besorgen zwei Krane, von denen einer die langen Knüppel zu der Schienen- oder Trägerstrecke, der andere in einer Mulde die kurzen Knüppel zur Grobstrecke befördert (III).

Abbildung 14. Krananordnung für das Roheisen- und Schrottlager des Stahlwerkes in Kladno.

Als besonders bemerkenswert wäre das neue Trägerwalzwerk (IV) hervorzuheben, welches dazu bestimmt ist, Träger von Profil 20 bis 550, Winkeleisen von Profil 200 bis 300 und die schwereren Schienenprofile zu walzen. Dieses Trägerwalzwerk besteht aus drei Vorstreckgerüsten von 900 mm Walzendurchmesser und 2200 mm Ballenlänge und einem Fertiggerüst von 900 mm Walzendurchmesser und 1000 mm Ballenlänge. Angetrieben wird die Straße von einem Verbunddrilling mit 1500 mm Zylinderdurchmesser und 1300 mm Hub, entsprechend einer Höchstleistung von 7500 P.S. Zur Bewegung des Walzgutes dienen zwei fahrbare elektrisch angetriebene Walztische, welche oberhalb des Hüttenflurs angeordnet sind und sämtliche Gerüste bestreichen.

Zwei elektrisch betätigte Warmsägen mit hydraulischem Vorschub schneiden das ausgewalzte Material in die entsprechenden Längen. Das Abheben des Walzgutes vom Fertigrollgang erfolgt mittels sich drehender Daumen, welche das in liegender Stellung am Rollgang befindliche

* Die im Texte angeführten römischen Zahlen beziehen sich auf Bezeichnungen im Lageplan, Heft 46, Tafel XXVI, Abbildung 3.

Profileisen aufrecht auf das Warmbett stellen. Das Warmbett (V) hat eine Länge von 35 m und arbeitet kontinuierlich. Ein Rollgang führt hierauf die abgekühlten Träger und Winkeleisen zu einer von einem Manne bedienten Richtmaschine, welche in der Doppelschicht 500 bis 600 t Walzware fertigmachen kann (VI). Schienen hingegen, von demselben Rollgang weitertransportiert, gelangen in die Schienenadjustage (VII), woselbst diese vom Rollgang mittels Laufkran abgehoben, um 90° gedreht, und auf schiefe Rutschen abgeworfen werden. Derselbe Kran besorgt auch den Abtransport der fertiggerichteten Schienen. Ein außerhalb des Gebäudes angeordneter Rollgang führt die Schienen den entsprechenden Lagerplätzen zu, wo sie von dem mit Elektromagneten ausgerüsteten Krane (VIII), der auch die Verladung der Schienen in Waggons zu besorgen hat, eingelagert werden.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient die weitestgehende Anwendung mechanischer Transport- und Verladevorrichtungen in den Walzwerksadjustagen mit Rücksicht auf den gering bemessenen zur Verfügung stehenden Raum.

Die Träger und Winkeleisen werden nach erfolgtem Richten durch den Rollgang weiterbefördert und mittels einer Senkvorrichtung (IX) auf den tiefer liegenden Rollgang (X) hinuntergelassen, welcher das Walzgut unter der Verladegeleisanlage (XI) hindurch zum Trägerlager hinausführt. Hier wird das Material um 90° gedreht und dann vom Hubmagneten (XII) angehoben und auf den Motorwagen gelagert. Vier Motorwagen bedienen das Trägerlager, welches von einem Kantileverkran (XIII) für 5000 kg Belastung bestrichen wird. Eine auf dem Trägerlager befindliche Adjustage dient zum Bearbeiten von Bauträgern.

Außer den bereits genannten Walzenstraßen besitzt das Eisenwerk Kladno zwei Universalwalzwerke, eine Mittelstrecke, zwei Feinstrecken, eine Schnellstrecke und ein Bandeisenwalzwerk. Beachtenswert ist bei der Bandeisenstrecke die Einrichtung eines äußerst sinnreich konstruierten und gut funktionierenden Bandeisenwicklers (Patent Macháček).

Die elektrische Zentrale schließt in sich zwei Dampfmaschinen zu 550 P. S., eine Gasmaschine System Delamare-Deboutteville zu 600 P. S. und eine Dampfturbine System Parsons zu 1000 P. S. Sämtliche Maschinen liefern Drehstrom, welcher teilweise durch Transformatoren für Beleuchtungszwecke in Gleichstrom umgewandelt wird. Das Eisenwerk Kladno hat 73 Dampfkessel mit einer Totalheizfläche von etwa 7570 qm zur Verfügung, deren Hälfte mit Hochofengas betrieben wird.

Die Wasserversorgung des Werkes verdient besondere Berücksichtigung. Sämtliche Verbrauchswässer werden von den benachbarten Schächten bezogen. Der Wasserbedarf ist mit Rücksicht auf die bestehende Erzlaugerei (siehe oben) und die im Werke aufgestellte Kohlenwäsche ein ganz bedeutender und beziffert sich auf annähernd 66 cbm in der Minute. Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende, immerhin beschränkte Wassermenge wird eine Rückgewinnung des Wassers, wo nur irgend tunlich, vorgenommen, zu welchem Zwecke die bestehende Zentral-Kondensationsanlage sich gut bewährt. Das aus den Gruben geförderte Wasser ist insbesondere zur Speisung der Kessel mit Rücksicht auf seine Zusammensetzung nicht verwendbar; eine im großen Stile angelegte Wasserreinigungsanlage sorgt für die Herabminderung des Härtegrades im Speisewasser. Die Sammelbehälter für die aus den Gruben geförderten Wassermengen befinden sich auf einem höher liegenden Terrain, so daß das Werkswasser den Verbrauchsstellen mit einem Druck von etwa 1 at zuströmt.

Ueber die Entwicklung des Eisenwerkes geben die Erzeugungsziffern für die einzelnen Materialgattungen den besten Aufschluß; diese sind für die letzten Jahre in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Erzeugungs-Tabelle des Eisenwerkes Kladno in Tonnen.

Gattung	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Roheisen (Thomas) .	120 506	114 846	98 800	123 436	115 839	133 703	152 518
Thomasstahl	78 275	72 418	80 672	84 362	92 203	110 685	131 388
Martinstahl	18 503	16 381	19 220	21 799	20 692	16 896	20 429
Walzware	81 777	80 539	91 474	89 577	106 462	110 090	133 399

Die Zahl der im Eisenwerke Kladno beschäftigten Arbeiter beträgt gegenwärtig 3980.

Das genannte Werk ist hinsichtlich seiner Ausdehnungsmöglichkeit in einer sehr ungünstigen Lage; dieser Umstand gibt der ganzen Anlage ein charakteristisches Gepräge. Die denkbar größte Sparsamkeit bei Ausnutzung des verfügbaren Raumes, die größtmögliche Anwendung mechanischer Transport- und Betriebsmittel, die Bewegung der Materialien auf dem kürzesten Wege zu und von ihrem Bestimmungsorte fanden hier eine glückliche Lösung, und es kann dieses Werk rücksichtlich der genannten Momente, der modernen technischen Hilfsmittel und seiner Produktionsweise den best eingerichteten Anlagen dieser Art würdig an die Seite gestellt werden.

Abbildung 15. Lageplan des Eisenwerkes Königshof.

1 = Brikettierungsanlage. 2 = Kalksteinlager. 3 = Steinbrecher. 4 = Erzlager. 5 = Kokslager. 6 = Wagen. 7 = Hochofenbureau. 8 = Gebläsemaschinen. 9 = Lokomotivschuppen. 10 = Oelmagazin. 11 = Magazin für Walz- und Gußware. 12 = Hochofen Nr. IV. 13 = Hochofen Nr. III. 14 = Hochofen Nr. II. 15 = Hochofen Nr. I. 16 = Modellguß. 17 = Kupolöfen. 18 = Große Gießerei (Rohrgießerei). 19 = Bureau. 20 = Korndrehereien. 21 = Haltestelle „Königshof". 22 = Portierhäuser. 23 = Hüttenbach. 24 = Rohrputzplatz. 25 = Gasgeneratoren. 26 = Schlosserwerkstätte. 27 = Dampfgebläsemaschinen. 28 = Pumpenhaus. 29 = Kesselhäuser. 30 = Gasometer. 31 = Kokslager. 32 = Akkumulatoren. 33 = Elektrische Zentrale. 34 = Stahlwerksgebläsemaschinen. 35 = Kantine. 36 = Basische Ziegelei. 37 = Konverter. 38 = Gießhalle. 39 = Martinofen. 40 = Fallwerk. 41 = Werkstätte. 42 = Schuppen. 43 = Platinenlager. 44 = Magazin. 45 = Speisesaal. 46 = Blechmagazin. 47 = Feinblechwalzwerk. 48 = Verzinkerei. 49 = Thomasschlackenplatz. 50 = Rohrdreherei. 51 = Rohrpresserei. 52 = Rohrlagerplatz. 53 = Teeröfen.

4. Eisenwerk Königshof.

Von den vier bestehenden Hochöfen dieses der **Böhmischen Montangesellschaft** gehörenden Werkes erblasen zwei Thomasroheisen, einer Gießereiroheisen und einer dient gegenwärtig als Reserveofen. Die Produktion in der Doppelschicht beträgt 615 t Roheisen. Der Wind wird in zwölf **Whitwell-** und vier **Cowperapparaten** erhitzt und durch drei Dampfgebläse und drei Gasgebläse von zusammen 4780 P. S. in die Oefen gedrückt. Die Reinigung der für die Gasmotoren zu verwendenden Hochofengase erfolgt durch drei **Schiele-Ventilatoren**, in denen das Gas bis auf einen Staubgehalt von 0,008 g im cbm gereinigt wird. Zwischen Reinigung und Verbrauchsstelle ist ein Gasbehälter von 3000 cbm Inhalt eingeschaltet. Die fallende Schlacke, welche in ihrer Zusammensetzung der Kladnoer Hochofenschlacke nahe kommt (Verwendung desselben Erzes), wird granuliert und zu Schlackenziegeln und Schlackenzement verarbeitet, von denen 14 000 000 Stück Ziegel und 65 000 t Zement im Jahre erzeugt werden.

Die **Gießerei** umfaßt fünf Kupolöfen und zwölf Trockenkammern, welche durch eine Reihe elektrisch betätigter Krane bedient werden. Es werden Handelsguß und Röhren, letztere bis zu einem Durchmesser von 1200 mm, hergestellt.

Die **elektrische Zentrale** enthält drei stehende und eine liegende Dampfmaschine, ferner vier Gasmaschinen mit insgesamt 2350 P. S. Leistung.

Das **Stahlwerk** mit zwei Konvertern verarbeitet teilweise das erblasene Thomasroheisen und zwar so, daß die halbe Thomasroheisen-Produktion dem Stahlwerke in Kladno zugestellt wird. Das Stahlwerk Königshof arbeitet demgemäß nur bei Tage. Die Gießhalle bestreichen zwei elektrische Krane mit je 2 t Tragkraft, und es werden hier Blöcke bis zu 1000 kg Gewicht vergossen. Die Stahlblöcke werden größtenteils an das benachbarte Werk Althütten abgegeben, wo sie teils zu Handelsware, teils zu Platinen ausgewalzt werden. Der Materialtransportweg

ist aus vorstehendem Lageplan ersichtlich (Abbildung 15).

Der interessanteste Betrieb im Eisenwerke Königshof ist das neue Feinblechwalzwerk, welches in seiner Gesamtanlage eine Sehenswürdigkeit allerersten Ranges darstellt. Nach der Auflassung des Feinblechwalzwerkes der Rudolfshütte bei Teplitz wurde der Bau des Walzwerkes in Königshof mit Ausnutzung der modernsten Hilfsmittel in Angriff genommen, so daß die heute dem Betriebe übergebene Anlage als eine der best eingerichteten der Gegenwart angesehen werden kann.

Das Blechwalzwerk umfaßt vier Strecken nach folgender Anordnung:

			Bundlänge
Strecke I	1 Fertiggerüst	mit	1100 mm
	2 Fertiggerüste	zu je	1000 „
	2 Streckgerüste	mit	1000 „
Strecke II	3 Fertiggerüste	zu je	1350 mm
	1 Streckgerüst	mit	1350 „
Strecke III	1 Fertiggerüst	mit	1800 mm
	2 Fertiggerüste	zu je	1350 „
	1 Streckgerüst	mit	1800 „
Strecke IV	2 Fertiggerüste	zu je	1800 mm
	1 Fertiggerüst	mit	800 „
	1 Streckgerüst	„	1000 „
	1 Streckgerüst	„	800 „

Die in Waggons ankommenden Platinen werden mittels eines Platinen-Ausladekrans auf das Lager gebracht und von hier durch denselben Kran den beiden Platinenscheren zugefahren. Dieser Kran hat eine Tragkraft von 2500 kg bei einer Spannweite von 18 m. Es betragen die Minutengeschwindigkeiten beim

Lastheben	20 m	(850 Umdr.)	des Elektromotors von	$25\frac{1}{2}$ P. S.
Katzenfahren	60 m	(1500 „)		6 „
Kranfahren	90 m	(900 „)		16 „

Die zwei Platinenscheren sind durch Elektromotoren von je 15 P.S. (930 Umdr. i. d. Min.) angetrieben. Die geschnittenen Platinen werden den einzelnen Arbeitsöfen mittels eines elektrischen Transportkranes zugeführt. Die Vorwärmung der Platinen erfolgt in Siemensöfen, die der Doppelbleche in Flammöfen. Für je zwei Strecken ist ein Siemensofen, für jedes Gerüst zwei gekuppelte Flammöfen, welche reversierbar eingerichtet sind, vorgesehen. Das Gas für sämtliche Oefen sowie die Verzinkerei liefert eine gemeinschaftliche Generatoren-Anlage (System Kerpely). Die Vergasung eines Generators beziffert sich auf 2000 kg Kohle in 24 Stunden, die Kohle wird mittels eines Kohlenbaggerkrans vom Kohlenlager in die über den Generatoren angeordneten Kohlenkammern angefahren. Die Generatoren werden mit Unterwind betrieben (Schiele-Ventilatoren).

Die angeführten vier Strecken werden durch zwei zweizylindrige Viertakt-Gichtgasmaschinen (System Nürnberg in Tandemanordnung) angetrieben. Jede Maschine besitzt eine Höchstleistung von 1200 eff. P. S., und sind diese so angeordnet, daß die Walzenzugmaschine Nr. 1 die Straßen I und II, die Maschine Nr. 2 die Straßen III und IV antreibt. Die genannten Gichtgas-Walzenzugmaschinen haben folgende Abmessungen: Zylinderbohrung 870 mm, Kolbenhub 1100 mm, Umdrehungen i. d. Minute 100, Durchmesser des Maschinenschwungrades 4800 mm, Breite des Schwungrades 1650 mm, Gesamtgewicht des Schwungrades 43000 kg; Durchmesser des Vorgelegeschwungrades 11000 mm, Breite 1650 mm, Umdrehungen i. d. Minute 44, Gesamtgewicht 83000 kg. Der Antrieb von der Walzenzugmaschine auf das Schwungrad von

Abbildung 16.

Schematische Darstellung der Puddelmaschine.

11000 mm Durchmesser und 1650 mm Breite der Walzenstraßen erfolgt durch einen dreifachen Ledertreibriemen von 1450 mm Breite und 18 mm Stärke, welcher mit Bandkeileinlagen ausgestattet ist.

Die Gichtgasreinigung für die Walzenzugmaschinen besteht aus drei Schiele-Ventilatoren, von denen ein jeder mittels Riemen durch einen 25 P. S.-Elektromotor von 850 Umdrehungen angetrieben wird. Die Ventilatoren haben 750 mm Flügelraddurchmesser und können bei 1200 minutlichen Umdrehungen 200 cbm Gas in der Minute liefern. Das erforderliche Einspritzwasser wird jedem Ventilator durch eine Jägersche Turbinenpumpe von 400 Minutenliter zugeführt. Diese Pumpen sind je mit einem $4\frac{1}{2}$ P. S.-Elektromotor von 1850 Touren direkt gekuppelt. Das Gas wird vor seinem Eintritte in die Ventilatoren einer Vorreinigung durch zwei Desintegratoren unterzogen. Zum Ausgleiche der Druckschwankungen ist hinter den

Abbildung 17. Elektrische Puddelmaschine in Althütten.

Ventilatoren ein Gasbehälter von 500 cbm Inhalt aufgestellt, von welchem das Gichtgas durch eine Rohrleitung von 1200 mm l. W. gemeinsam zur elektrischen Zentrale und zu den beiden Walzenzugmaschinen des Feinblechwalzwerkes geleitet wird.

Das Glühen der Bleche geschieht in dreizehn Tiefglühöfen, welche von einem elektrisch betätigten Laufkran von 15000 kg Tragkraft und 18 m Spannweite bestrichen werden. Zum Fertigmachen der Bleche dienen neun Tafelscheren, vier Rollscheren, vier Kreisscheren, zwei Rondenstanzen und sechs Spannmaschinen. Außerdem ist eine Wellblechpresse im Betriebe. Sämtliche Arbeitsmaschinen werden einzeln elektrisch angetrieben. In der Verzinkerei sind zwei Beizmaschinen mit vier rechteckigen Dekapierbottichen und zwei Verzinkmaschinen untergebracht.

Die in jeder Beziehung mustergültige Anlage des Feinblechwalzwerkes wurde nach den Angaben des Hüttendirektors Schimek ausgeführt, ebenso wie eine Reihe dortiger Einrichtungen (Gas- und

Abbildung 18. Platinenstrecke im Eisenwerk Althütten.

Luftzuführung in den Flammöfen, Mechanik der Dekapierbottiche, Verzinkmaschine usw.) seinen Ideen entstammen.

Die Erzeugung des Walzwerkes betrug im Jahre 1906: Schwarzbleche 21 660 t, verzinkte Bleche 4271 t, zusammen 25 931 t.

Die Erzeugungsmengen der übrigen Betriebsabteilungen im Eisenwerke Königshof im Jahre 1906 sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

		t
Roheisen	rund	140 000
Rohstahl	„	53 000
Gußwaren	„	14 500
Rohrguß	„	8 000
Modellguß	„	7 000

5. Das Eisenwerk Althütten.

Dieses ebenfalls der Böhmischen Montangesellschaft gehörige Werk hat vorzugsweise die Bestimmung, das gesamte von der Prager Eisenindustrie- und Böhmischen Montangesellschaft benötigte Schweißeisen zu liefern. Demgemäß besteht das Werk aus einem Puddel- und einem Walzwerke mit derart vollkommenen, den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Einrichtungen, daß deren Anführung hier nicht umgangen werden soll.

Zur Erzeugung von Schweißeisen dienen vier Puddelöfen, welche mit elektrisch betätigten Puddelmaschinen (Patent Franz Kupelwieser) ausgerüstet sind. Diese Vorrichtung, welche in sehr sinnreicher Weise die anstrengende Arbeit des Puddelns von Hand aus teilweise übernimmt, ist auf folgendem Prinzipe aufgebaut (Abbild. 16): Die beiden Hebel a schwingen in vertikalen Ebenen und können gleichzeitig um vertikale Achsen gedreht werden. An dem unteren Ende eines jeden der Hebel ist eine leicht auswechselbare Rührstange d angebracht, welche durch die Chargieröffnung des Ofens in dessen Betriebsraum hineinreicht. Der Antrieb der Hebel a erfolgt durch die Zugstangen f, welche durch die mit einem Elektromotor gekuppelte Kurbel betätigt werden. Durch die Drehung der Kurbel werden in übertragener Bewegung die Hebel a zu Schwingungen in einer Kegelfläche gebracht, wodurch die Rührstangen d automatisch den Arbeitsbewegungen des Puddelns folgen müssen. Die ganze Maschine ist an einem Wagen angebracht, welcher entlang eines oberhalb der Puddelöfen angeordneten Geleises verschoben werden kann, so daß mittels einer Maschine einige Oefen (gewöhnlich zwei) bedient werden können.

Naturgemäß kann diese Puddelmaschine (Abbildung 17) die Arbeit von Hand aus nicht vollkommen ersetzen, da das Durchrühren des Materials auf mechanischem Wege nur so lange vorgenommen werden kann, als das Eisen einen gewissen Grad von Konsistenz nicht erreicht hat. Das Ballen der Luppe selbst besorgt nach wie vor der Arbeiter. Mit Rücksicht aber auf die außergewöhnliche Beanspruchung des Arbeiters beim Puddeln muß auch diese teilweise Entlastung der Bedienungsmannschaft durch mechanische Einrichtungen als Wohlfahrtseinrichtung von nicht zu unterschätzender Bedeutung anerkannt werden. Die Leistungsfähigkeit der Puddelöfen in Althütten beziffert sich auf 28 bis 30 Chargen zu 500 kg im Tage.

Abbildung 19. Elektrischer Einsatzkran im Eisenwerk Althütten.

Eine eigenartige Einrichtung weist schließlich das Walzwerk in Althütten auf, welches aus einer Feinstrecke und einer Mittelstrecke kombiniert als Platinenstrecke (Abbildung 18) besteht. Jede Straße wird von einer 1000 P.S.-Dampfmaschine angetrieben. Die Schweißöfen werden von einem elektrisch betätigten Einsatzkran bedient, welcher auch die warmen Blöcke der Platinenstrecke zubringt (Abbildung 19).

Auf der Platinenstrecke, welche auf Massenproduktion berechnet ist, werden Platinen von 180, 240 und 300 mm erzeugt, und ist die Einrichtung mit Verwendung der modernsten mechanischen Transportvorrichtungen so getroffen, daß das Walzgut, in einer Richtung fertiggewalzt, auf bestimmte Länge geschnitten, zu einem Kühl-

Abbildung 20. Kühlbett und Transportvorrichtung für Platinen im Eisenwerk Althütten.

bett gelangt, welches als Wasserbassin mit selbsttätigem Transport ausgebildet ist (Abbildung 20). Die warmen Platinen werden in langsamer Bewegung durch das Wasserkühlbett gezogen, hierauf von einem schräg angeordneten Transporteur gehoben und von diesem direkt in Waggons verladen. Auf diese Weise ist der Zeitraum, welcher erforderlich ist, um den walzwarmen Block in fertig verladene Platinen umzuwandeln, nur auf einige Minuten bemessen; das erzeugte Material soll allen Anforderungen vollkommen entsprechen.

Die Produktion des Werkes betrug im Jahre 1906: Walzware 19842 t, Schweißeisen 12667 t. Die Arbeiterzahl stellte sich auf 480 Arbeiter.*

* Wir beabsichtigen demnächst als Nachtrag aus der Feder desselben Verfassers eine Beschreibung der Skodawerke in Pilsen zu bringen.

Die Redaktion.

Der Schwedische Staat und die lappländischen Eisenerzgruben.

In der Tagespresse ist letzthin über das Abkommen zwischen den schwedischen Grubengesellschaften und dem Schwedischen Staate* und dessen Wirkung auf die zukünftige Versorgung der deutschen Eisenindustrie mit lappländischen Eisenerzen** vieles zu lesen gewesen. Dabei ist Wahres und Falsches so miteinander vermengt worden, daß eine zuverlässige Schilderung der durch jenes Abkommen geschaffenen Lage wünschenswert erscheint.

Wir geben daher zunächst die Hauptpunkte dieses eigenartigen Abkommens wieder: Der Staat tritt bereits jetzt in den Besitz oder die Nutznießung aller lappländischen Eisenerzgruben, über welche die beiden großen lappländischen Grubengesellschaften verfügten, mit Ausnahme der Gruben von Kiirunavaara und Gellivara. Er erhält als Grubenbesitz ohne Entgelt die Gruben von Mertainen mit einem erzführenden Areal von etwa 10000 qm, ferner Ekströmsberg mit einem Erzvorrat, der bis zu 140 m Tiefe auf 30000000 t berechnet wird, und endlich neun weniger bekannte Erzfelder, darunter Syväjärvi, Nokutusvaara und Haukivaara. Der Staat erwirbt, ebenfalls ohne unmittelbare Bezahlung, das Ausbeutungsrecht für die Gruben von Luossavaara mit der Maßgabe, sich diese Gruben nach Ablauf von 30 Jahren aneignen zu dürfen, oder auch sie der Kiiruna-Gesellschaft zurückzugeben gegen Erstattung der Kosten, die für die Nutzbarmachung der Gruben dann aufgewandt sein sollten. Es ist ausbedungen, daß der Staat eine etwaige Förderung aus dem vorgenannten

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 15 S. 533.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 237; Nr. 11 S. 676; Nr. 23 S. 1461.

Besitze nur für den inländischen Eisenerzbedarf verwenden soll.

In den der Kiiruna-Gesellschaft verbleibenden Gruben von Kiirunavaara und Gellivara wird der Staat zur Hälfte Mitbesitzer und zwar in folgender Weise: Die Kiiruna-Gesellschaft kauft die Gellivaragruben und bezahlt dieselben mit (nominell) 16 Millionen Kronen Kiiruna-Aktien im Werte von 24 000 000 K. Hierdurch wird das ganze verbleibende Grubengelände in den Händen der Kiiruna-Gesellschaft vereinigt, die nunmehr ihr Kapital auf 80 000 000 K bringt, bestehend aus 40 Millionen Kronen Stammaktien und 40 Millionen Kronen Vorzugsaktien. Die Vorzugsaktien werden dem Staate unentgeltlich übertragen mit dem Rechte, die 40 Millionen Kronen Stammaktien Ende des Jahres 1932 oder auch gewünschten Falles Ende des Jahres 1942 käuflich einlösen zu können.

Das geschilderte Uebereinkommen läuft also darauf hinaus, daß der Staat sogleich Alleinbesitzer aller derjenigen lappländischen Gruben wird, die der Kiiruna-Gesellschaft gehören, aber noch nicht in Betrieb genommen waren, während er gleichzeitig bis zur Hälfte Mitbesitzer der schon betriebenen Gruben von Kiirunavaara und Gellivara wird mit der bestimmten Aussicht, daß er die andere Hälfte später hinzukaufen kann. Zur Durchführung dieses Geschäftes wird der der Gesellschaft verbleibende Grubenbesitz in den Händen der Kiiruna-Gesellschaft vereinigt.

Die Stammaktien der Kiiruna-Gesellschaft werden sich also teilweise in den Händen der Trafikaktiebolag Grängesberg-Oxelösund, teils im Besitze der Gellivara-Gesellschaft befinden, und beide Gesellschaften übernehmen die Verpflichtung, ihre Aktien bis zum Jahre 1932 bezw. 1942 nicht zu veräußern, es sei denn seitens der Gellivara-Gesellschaft an die Trafik-Gesellschaft. Die Stammaktien der Kiiruna-Gesellschaft, die der Trafikaktiebolag und der Gellivara-Gesellschaft gehören, sollen, in blanco indossiert, bei der Schwedischen Reichsbank niedergelegt werden.

Wenn nun der Staat im Jahre 1932 oder nach seiner Wahl auch erst 1942 von dem Einlösungsrechte Gebrauch machen will, so soll er die 40 Millionen Kronen Stammaktien zu einem Werte übernehmen, der einer 4 %igen Kapitalisierung des Durchschnittsgewinnes der Jahre 1920 bis 1929 entspricht. Diese Verrechnung soll durch ein Kollegium von neun Schiedsrichtern bewirkt werden, unter denen drei vom Könige, drei von der Trafikaktiebolag und je einer von dem Magistrat in Stockholm, dem Magistrat in Gothenburg und dem Vorstande der Technischen Hochschule in Stockholm ernannt werden.

Auf die 40 Millionen Kronen Vorzugsaktien erhält der Staat an Stelle einer Dividende eine Abgabe auf die Tonne geförderten Erzes und zwar in folgender Abstufung:

	Kiirunavaara	Gellivara
1908 bis 1927	50 Oere	25 Oere
1928 „ 1932	75 „	37½ „
1933 „ 1937	1 Krone	50 „

Mit dem Jahre 1937 kommt diese Abgabe in Wegfall; die Vorzugsaktien nehmen alsdann an den Dividenden teil. An der Verwaltung der Gruben wird sich der Staat insofern beteiligen, als dem Könige das Recht zusteht, für die Zeit bis zum Jahre 1938 ein Mitglied der Direktion der Kiiruna-Gesellschaft zu ernennen.

Diesen schweren Opfern stehen die folgenden Leistungen und Garantien des Staates gegenüber: Der Schwedische Staat überträgt der Luossavaara-Kiirunavaara-Aktiengesellschaft mit Besitzungsrecht die dem Staate als Grundeigentümer zugehörigen Anteile an Gruben in den Erzfeldern von Luossavaara, Kiirunavaara und Gellivara. Die genannten Erzfelder sind auf Grundbesitz des Staates gelegen, wodurch der Staat das Recht hat, sich am Betriebe der Gruben zur Hälfte zu beteiligen. Für die größere Hälfte des Grubengebietes hat jedoch der Staat infolge älterer Gesetzgebung schon auf dieses Recht verzichtet und durch das jetzt getroffene Abkommen auch für den Rest. Alsdann wird ein schwebender Prozeß wegen Grubenbesitzes niedergeschlagen, und den Gruben wird durch Pacht und Nutznießung die Benutzung des erforderlichen Grund und Bodens zugestanden.

Der Schwerpunkt liegt aber darin, daß sowohl die Frage der erlaubten Förderung und der Ausfuhr als auch der Frachtsätze auf den Bahnen bis zur Küste eine endgültige Regelung gefunden hat. Es soll nämlich den Gruben gestattet sein, in dem 25 jährigen Zeitraume von 1908 bis 1932 aus den Gellivara-Gruben 18 750 000 t und aus den Kiiruna-Gruben 75 000 000 t, zusammen also 93 750 000 t Erz zu fördern. Außerdem soll die Gesellschaft in den Jahren 1933 bis 1937 (sofern der Staat im Jahre 1932 von seinem Einlösungsrechte keinen Gebrauch gemacht hat) über die genannten Mengen hinaus weitere 15 000 000 t aus Kiiruna und 3 750 000 t aus Gellivara fördern und verschiffen dürfen. Im Einzelnen ist Förderung und Verfrachtung wie folgt geordnet: Die Förderung aus Kiirunavaara ist für das Jahr 1908 auf ungefähr 1 500 000 t beschränkt; jedoch hat die Gesellschaft das Recht, nach und nach, wenn auch mit nicht mehr als 400 000 t jährlich, die Förderung bis zu höchstens 3 300 000 t zu steigern. Die für Gellivara zugestandene Fördermenge von 18 750 000 t soll über die Jahre 1908 bis 1932 ungefähr gleichmäßig verteilt werden; indessen soll es der Gesellschaft gestattet sein, über die ersten fünf Jahre ver-

teilt insgesamt 5 000 000 t zu fördern und zu verladen. Die Grubengesellschaft hat somit das Recht, die Ausfuhrmengen aus ihren Gruben bis auf 3 300 000 t aus Kiirunavaara und 750 000 t aus Gellivara, d. h. bis auf 4 050 000 t, zu steigern gegenüber anfänglich 2 500 000 t im Jahre 1908. Diese Zahl wird ausschließlich mehr oder weniger phosphorhaltige Erze umfassen, da die Gesellschaft sich verpflichtet hat, die phosphorfreien Erze nur insoweit auszuführen, als es zur Erfüllung bereits eingegangener Verträge nötig ist. Für diese Mengen ist den Gesellschaften die Verfrachtung zu den folgenden Sätzen gewährleistet worden:

Kiirunavaara-Reichsgrenze . 2,64 K f. d. Tonne
Gellivara-Svartön . . . . . 2,75 „ „ „ „

Wegen des Versandes von der Reichsgrenze bis zum Hafen von Narvik müssen Verhandlungen mit der Norwegischen Regierung noch gepflogen werden, doch ist die befriedigende Erledigung dieser Angelegenheit durch Staatsvertrag grundsätzlich gesichert. Jedoch gewährleistet der Schwedische Staat den Gesellschaften auch die Beförderung von Kiirunaerzen über Svartön zum Satze von 3,48 K.

Die Frage eines Ausfuhrzolles, die für die deutschen Verbraucher von besonders großem Interesse ist, wurde dahin geregelt, daß der Staat sich verpflichtet, etwa zur Erhebung kommende Zölle der Gesellschaft zu ersetzen. Man wird sich erinnern, daß bis zum Jahre 1912 der Handelsvertrag mit Deutschland diese Zölle ausschließt. Nun aber hat sich die Gesellschaft auch für die Zukunft, d. h. bis 1933 bezw. 1943, gegenüber solchen Zöllen den Rücken gedeckt.

Die Versorgung der schwedischen Eisenindustrie ist in dem Abkommen ebenfalls berücksichtigt worden. Abgesehen von dem Verbote der Ausfuhr der phosphorreinen Erze muß die Gesellschaft bis 1933 bezw. 1938 eine gewisse Menge Eisenerz zur Verfügung der schwedischen Eisenindustrie halten, beginnend mit 200 000 t für das erste Jahr, 400 000 t für das zweite Jahr und dann steigend mit jährlich höchstens 150 000 t.

Ein Ueberblick der vorstehend geschilderten Leistungen der Gesellschaften und der Gegenleistungen des Staates fordert zu eigentümlichen Betrachtungen auf. Wir möchten uns derselben jedoch enthalten, da es uns nicht darauf ankommt, festzustellen, ob die Opfer, die man von den schwedischen Gesellschaften gefordert hat, der Billigkeit entsprechen, und wie der ganze Vorgang vom Standpunkte der schwedischen Interessen zu beurteilen ist. Vielmehr wollen wir uns auf eine Untersuchung der Wirkung des Abkommens für die Erzverbraucher beschränken, und es will uns dann scheinen, als ob das Abkommen einen großen Vorteil hat, indem es die Gewißheit bringt, daß der Ausdehnung der schwedischen Erzausfuhr seitens des Staates innerhalb der beschriebenen Grenze keine Schwierigkeiten in den Weg gelegt werden. Im Gegenteil, man könnte annehmen, daß der Staat, der nun doch einmal Teilhaber bei den Grubengesellschaften geworden ist und nach seinem Willen schließlich nach 25 oder 35 Jahren Besitzer werden kann, alles tun wird, um im Interesse seiner Einkünfte die Gesellschaften zu unterstützen. Die Entwicklung der Ausfuhr wird danach eine geschäftliche Frage für die Grubengesellschaften sein. Diese haben es nunmehr selbst in ihrer Hand, nach Maßgabe der Marktlage, des Standes ihrer Gruben und der Arbeiterverhältnisse die lappländische Ausfuhr bis auf mehr als 4 Millionen zu steigern. Alles zusammen genommen, darf damit gerechnet werden, daß die schwedischen Gruben in ihrer Gesamtheit, d. h. die Gruben des ganzen Landes, im Laufe der Jahre etwa 5 Millionen Tonnen Eisenerze jährlich für Ausfuhrzwecke zur Verfügung stellen können. Selbstverständlich wird ein höherer Preisstand eine schnelle Entwicklung der Ausfuhr zu fördern geeignet sein, besonders nachdem durch die vermehrten geldlichen Lasten und die Abgabe an den Staat die Förderungs- und sonstigen Selbstkosten eine Steigerung erfahren haben. Ganz wesentlich bleibt dabei auch die Arbeiterfrage. Gerade unter den Verhältnissen, unter denen die von der Welt abgelegenen Gruben arbeiten, erfordert diese Frage eine besonders vorsichtige Behandlung.

Neben der vermehrten Gewißheit über die Menge der Eisenerzbezüge verdient die oben bereits erwähnte Gewähr gegen die Erhebung von Ausfuhrzöllen ein besonderes Interesse.

Im großen Ganzen können wir daher nach Prüfung aller Verhältnisse zu dem Schlusse kommen, daß das Ergebnis vom deutschen Standpunkte aus als günstig betrachtet werden darf. Nach Schilderung dieser Sachlage wird es überflüssig sein, auf die zahlreichen irrtümlichen Folgerungen einzugehen, die in der deutschen und auch österreichischen Presse im Umlaufe und geeignet waren, eine Beunruhigung wegen der Versorgung Deutschlands mit schwedischen Eisenerzen hervorzurufen, gerade als ob mit den lappländischen Erzen in Zukunft nicht mehr zu rechnen und die Erschließung neuer Gruben im In- und Auslande nötig sein werde. Selbstverständlich mögen diese Bestrebungen ihren Weg weiter verfolgen, indessen ist von jeder Uebereilung abzuraten, weil sie leicht dazu führen könnte, Kapital und Arbeit auf unergiebige Unternehmungen zu verwenden, während doch eine stetige Steigerung der Versorgung mit schwedischen Eisenerzen nunmehr außer Frage gestellt ist.

Gießerei-Mitteilungen.

Aus amerikanischen Eisen- und Stahlgießereien.

In zwangloser Reihenfolge und angemessener Kürze ist nachstehend eine Auswahl von Berichten über Neubauten und Einrichtungen, wie sie im letzten halben Jahre in amerikanischen Fachzeitschriften veröffentlicht worden sind, wiedergegeben.

Mit einem jährlichen Ausbringen von 90 000 t erhebt die

Scullin-Gallagher Iron and Steel Company

zu St. Louis den Anspruch, die größte Stahlformgießerei der Welt zu sein. Das Werk, in dem in der Hauptsache Stücke für Eisenbahnbedarf hergestellt werden, kam im Jahre 1900 in Betrieb und besaß damals fünf Martinöfen von je 20 t Inhalt und einem jährlichen Ausbringen von 40 000 t. Innerhalb der letzten Jahre wurde es durch den Bau zweier neuer Gießereien mit drei weiteren Martinöfen und zwei Kleinkonvertern vergrößert. Obgleich die ganze 36 ha bedeckende Anlage innerhalb der Stadtgrenze von St. Louis liegt und die Umgebung zum großen Teil bereits mit Häusern bedeckt ist, so ist doch für eine nochmalige, zukünftige Erweiterung Vorsorge getroffen; auch bietet die Lage der Gießerei zwischen zwei Eisenbahnlinien günstige Versandbedingungen.

Die alte Gießereianlage Nr. 1, die nur zur Anfertigung von Puffern und Kupplungen aus Stahlguß dient, besteht aus einer Martinofenhalle, einem Generatorenhaus, Formerei, Putzerei und Stapel- und Versandraum. Die Martinofenhalle mißt 20,73 × 121,92 m und enthält fünf basische 20 t-Oefen, die von einer Wellman-Seaver-Morgan-Chargiervorrichtung und einem elektrisch angetriebenen 10 t-Laufkran bedient werden. In dem 15,24 × 39,62 m großen Generatorenhaus befinden sich 10 Duff-Gaserzeuger. Die Formerei hat 22,86 × 152,40 m Grundfläche und besitzt drei elektrische 30 t-Laufkranen und 18 mittels Druckluft arbeitende 5 t starke Drehkranen. Innerhalb des Bereichs eines jeden der letzteren sind je eine Formmaschine für Oberkasten und eine für Unterkasten angeordnet. Auch in der Putzerei (22,86 × 152,40 m) befinden sich zwei elektrische 15 t-Kranen, zu denen eine Hebevorrichtung für Gußstücke bis zu 36 t kommt. Weiterhin gehören noch zu dieser Abteilung die Kernformerei (12,19 × 45,72 m) und ein neues dreistöckiges Modellhaus (18,29 × 30,48 m).

Die neu erbauten Gießereien Nr. 2 und Nr. 3, deren Grundriß aus Abbildung 1 ersichtlich ist, umfassen ein Generatorenhaus (14,63 × 30,48 m), einen Raum für Oefen und Gießpfannen, sowie Roheisenlagerplatz von 19,72 × 91,44 m, eine Formerei (22,73 × 91,44 m), Gußputzerei und Bearbeitungswerkstätte (22,77 × 91,44 m), Konverterraum (18,18 × 85,34 m), Sandaufbereitung (13,41 × 26,52 m) und Kernmacherei (9,75 × 25,60 m). Das Ganze ist in Eisenkonstruktion als zusammenhängender Bau mit fünf Schiffen ausgeführt; beim Entwurf wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß sämtliche Teile genügend Licht und Luft erhielten, so daß bei Tage nirgends künstliches Licht verwendet werden muß. Die lichte Höhe der Formerei Nr. 2 und des Ofenraumes beträgt einschließlich des Laternenaufbaues 25 m. Letzterer ermöglicht über die ganze Längserstreckung des Daches ein günstiges Abführen der Ofenhitze und der beim Gießen entstehenden Gase. Bis zu den Untergurten der Dachkonstruktion messen diese Räume 10,67 m, bis zur Schienenoberkante der Kranlaufbahn 7,62 m. Die drei Martinöfen fassen je 20 t und stimmen im

Abbildung 1. Gießerei Nr. 2 und Nr. 3 der Scullin-Gallagher Iron and Steel Company.

* „The Foundry“, Juni 1907 S. 262.

wesentlichen mit den sonst auf amerikanischen Werken gebräuchlichen* überein. Der flüssige Stahl wird in 20 t fassende Pfannen mit Bodenstopfen vergossen. Die Beschickbühne ist bei 2,77 m Höhe über Gießereisohle 54,86 m lang und wird von einer elektrisch angetriebenen Chargiervorrichtung befahren. Der von den Oefen nicht beanspruchte Teil der Halle dient als Lagerplatz für die zu verschmelzenden Stoffe (Schrott, Roheisen, Eisenerz), welche von den auf einem Schienenstrang bis in die Mitte der Halle fahrenden Eisenbahnwagen unmittelbar dorthin abgeladen werden können. Eine am Ende dieses Lagerplatzes angeordnete Wage besorgt das Abwiegen der Chargen, die alsdann in kleinen Wagen auf die Bühne gehoben und vor die Oefen gefahren werden.

Das anstoßende Generatorenhaus enthält sechs runde Gaserzeuger der Forter-Miller Engineering Co. zu Pittsburg. Die Kohle kann auf die 2,46 m hohe Bedienungsbühne unmittelbar aus den Eisenbahnwagen entleert werden. Außer für die Befeuerung der Martinöfen dient das Generatorgas auch zum Anwärmen der Gießpfannen und Trocknen der Formen. Indessen ist man neuerdings dazu übergegangen, diesen Brennstoff durch Oel zu ersetzen, das für die Oefen nicht allein wegen seiner Billigkeit, sondern auch der leichten Handhabung halber vielfach bevorzugt wird. Es wurden daher, von den übrigen Baulichkeiten wegen der Feuersgefahr entfernt, Oelbehälter mit einem Fassungsraum von 3400 hl angelegt.

In der Formerei befinden sich einfach gebaute Durchzugsformmaschinen, die stets derart paarweise zusammen arbeiten, daß die Oberkasten auf der einen und die Unterkasten auf der andern Maschine angefertigt werden. Das Aufstampfen der Kasten geschieht von Hand; zur Beförderung dienen acht Drehkranen mit pneumatischen Hebevorrichtungen, welche bis zu 3 t schwere Stücke bei 4,6 m Ausladung heben können. Die Lage der Kranen an den Längsseiten der Formerei ist aus dem Grundriß (Abbild. 1) ersichtlich. Durch diese Anordnung können zugleich auch die Gußstücke nach der Putzerei befördert werden. Außerdem überfahren den ganzen Raum zwei elektrische 20 t-Arbeitskranen. Am einen Ende der Halle sind zwei durch Generatorgas beheizte Trockenöfen angeordnet mit einem Flächenraum von 6,10 × 9,75 m. In einen jeden dieser Oefen führen von der Formerei zwei Geleise mit V-förmigem Schienenprofil, auf denen kleine Wagen unter Benutzung von losen Kugeln laufen, welche durch das Profil ihre Führung erhalten. Diese in Europa wenig verbreitete Vorrichtung macht Wagenräder entbehrlich und arbeitet sehr zufriedenstellend. An dem entgegengesetzten Ende der Formerei schließen sich Sandlager, Sandaufbereitung und Kernmacherei an; letztere besitzt einen mit Kohle befeuerten Kerntrockenofen von 3,05 × 7,32 m Grundfläche. In der Gußputzerei laufen zwei elektrische 15 t - Arbeitskranen und drei Drehkranen von 3 m Ausladung mit pneumatischer Hebevorrichtung. Ferner sind dort untergebracht ein Sandstrahlgebläse, drei feststehende und eine schwingende Schleifmaschine, Maschinen zum Bohren, Hobeln und Fräsen sowie eine Kaltsäge. Ein Teil der Halle dient als Versandraum, in dem die Gußstücke sofort nach dem Fertigstellen und Abwiegen mittels der Kranen auf die Eisenbahnwagen verladen werden. Die Konverteranlage wurde infolge des wachsenden Bedarfes an kleineren Stahlgußwaren geschaffen, welche sich nicht vorteilhaft aus den fast nur für größere Stücke verwendeten Martinöfen vergießen lassen. Diese Halle ist 18,29 × 85,34 m groß, ihre Höhe mißt nur 6,40 m bis zur Schienenoberkante der Kranenlaufbahn. Sie enthält zwei 5 t-Konverter und drei elektrische 5 t-Krane. Zwei Kupolöfen von 1145 mm innerem Durchmesser liegen in einem Anbau (6,10 × 18,29 m), sie leisten stündlich 7 bis 9 t und werden abwechselnd betrieben. Die Beförderung der im Freien lagernden Rohstoffe auf die Gichtbühne geschieht mittels Druckluft. Den Wind für die Kupolöfen liefert ein von einem 35 P. S.-Motor angetriebenes Kapselgebläse, während für die Konverter ein Hochdruckgebläse mit einem 70 P. S.-Motor vorhanden ist. Die Windzuführung zu den Konvertern erfolgt unterirdisch. —

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1165.

Die Prescott Company,

zu Menominee, Mich., fertigt in der Hauptsache Bedarfsgegenstände für Sägemühlen und Holzschneidereien an.* Da derartige Betriebe meist in sehr dünnbevölkerten Bezirken vorkommen und die Einrichtungen selbst während des Betriebes sehr stark mitgenommen werden, sahen sich die Fabrikanten veranlaßt, der besseren Haltbarkeit wegen einen großen Teil der früher in Grauguß hergestellten Waren durch solche aus Stahlguß zu ersetzen, die, um von unzuverlässigen Lieferungsfristen unabhängig zu sein, in den eigenen Werkstätten angefertigt werden sollten. Bei der Wahl des Schmelzofens war die Verschiedenheit der darin herzustellenden Erzeugnisse von maßgebendem Einfluß, so daß man sich schließlich nach vielseitigen Erkundigungen für die Beschaffung eines basischen, kippbaren Martinofens von 5 t Fassungsraum entschied, der mit Rohöl befeuert werden sollte. Der Betrieb ist nunmehr aufgenommen und ist das Werk die erste Gießerei im nördlichen Michigan mit einem basischen Martinofenbetrieb. In dem Ofen, dessen wirtschaftlicher und reinlicher Betrieb gerühmt wird, lassen sich täglich 25 t Stahl herstellen. Da alle vier Stunden eine Hitze fertiggemacht werden kann, wobei etwa

* „The Foundry" 1907, September, S. 6.; „The Iron Trade Review" 1907, 1. August, S. 175.

Abbildung 2. Kippbarer Martinofen.

200 l Oel für die Tonne fertigen Stahles benötigt werden, können Stücke bis zu 7000 kg aufwärts vergossen werden. Der ganze Martinofen nimmt eine Fläche von 9,45 × 2,44 m ein; der Herdraum mißt 4,88 × 1,88 m; die Köpfe sind 2,32 m breit und 1,79 m lang. Die Wärmespeicher haben eine Länge von 3,66 m, eine Breite von 1,83 m und eine Höhe von 3,13 m. Sie sind entgegen der seither üblichen Armierung mit I-Eisen und Stehbolzen mit Stahlblechen gebunden, eine Neuerung, von der sich die Erbauer bezüglich der Haltbarkeit des Mauerwerkes viel versprechen. Den Ofen selbst tragen zwei kräftige Betonauflager, die sich bis auf 1,50 m unterhalb Gießereisohle ausdehnen, und die wiederum auf einer 25 cm dicken Betonschicht lagern, um den Eintritt von Grundwasser in die Fundamente zu verhindern. Der Luft- und Gaseintritt wird durch ein hydraulisch betätigtes Forterventil geregelt. Ebenfalls hydraulisch erfolgt das Kippen des Ofens. Da der Ofen auf Rollen gelagert ist, die ihrerseits in Kugellagern laufen, ist ein stoßfreies Kippen gewährleistet, wodurch auch ein Losrütteln des Mauerwerkes vermieden wird. Die Beschickbühne befindet sich 3,66 m über Gießereisohle, ist 8,53 m breit und 15,24 m lang. Die Abstichbühne liegt 0,91 m über der Beschickbühne (s. Abbildung 2). Vorläufig wird der Ofen von Hand beschickt, doch soll eine mechanische Chargiervorrichtung aufgestellt werden, sobald ein zweiter Ofen gebaut ist, für den bereits der Platz vorgesehen ist. Zu erwähnen sind noch die beweglichen, auswechselbaren Köpfe, die es ermöglichen, ohne langen Aufenthalt einen in Reserve stehenden Kopf, sobald der ausgebrannte entfernt ist, an Ort und Stelle einzubauen.

Zum Zerstäuben des Rohöls dient Druckluft, die ein Kompressor von 19,8 cbm Leistung liefert. Die Verdampfung geht in einer Kammer am Ende der Gasleitung vor sich. Das Oel wird durch eigene Pumpmaschinen beschafft und auf etwa 200° C. vorgewärmt. Diese Apparate pumpen eine beliebige Menge des filtrierten flüssigen Brennstoffes unter gleichmäßigem Druck und gleichbleibender Temperatur selbsttätig aus dem Vorratsbehälter heran.

Das Schmelzgut wird, ohne umgeladen zu werden, mittels einer Hüttenbahn und eines Schrägaufzuges mit elektrischem Antrieb der Beschickbühne vom Lagerplatz aus zugeführt.

Wie aus dem Grundriß (Abbildung 3) und dem Schnitt (Abbildung 4) zu ersehen ist, stößt die Eisengießerei unmittelbar an die Stahlgießerei an, so daß beide Werksabteilungen ein Gebäude bilden. Die Höhe der Halle beträgt bis zum Giebel 14,63 m und bis zu den Dachbindern 9,75 m, die Länge 109,73 m und die Breite einschließlich des Seitenschiffes 28,80 m, ohne letzteres 19,05 m. Licht fällt durch zahlreiche bis unter das Dach sich erstreckende Fenster an der Längswand sowie in den beiden Stirnwänden durch kleinere in ausreichender Menge herein; zur Heizung der Halle mittels Dampf dient ein liegender Dampfkessel. In dem Seitenschiff sind der Martinofen, die beiden Kupolöfen, sämtliche Kerntrockenöfen sowie die Kernmachereien und die Metallgießerei untergebracht. Die Abstichseite der Schmelzöfen ist den zugehörigen Formereien zugekehrt, welche 54,9 m lang und 18,9 m breit und nur durch eine niedrige Backsteinmauer getrennt sind, so daß die zwei elektrisch angetriebenen 10 t-Laufkranen die ganze Gebäudelänge befahren können.

Für leichtere Arbeiten sind drei Hebezeuge von etwa 1 t Tragfähigkeit vorhanden. Jede der Abtei-

Abbildung 3. Grundriß der Gießereianlagen der Prescott Company.

1 = Kernmacherei. 2 = Trockenöfen. 3 = Oelbehälter. 4 = Pumpen und Kompressoren. 5 = Martinofen. 6 = Beschickbühne. 7 = Schrägaufzug. 8 = Metallgießerei. 9 = Kupolöfen. 10 = Kranen. 11 = Bureaus.

Abbildung 4. Querschnitt zu Abbildung 3.

lungen besitzt drei Kerntrockenöfen mit Koksfeuerung; in die beiden größten derselben führt von der Gießhalle aus ein Schienenstrang, während die vier anderen von der Kernmacherei aus zugänglich sind.

Von den beiden Kupolöfen leistet der eine 25 t, der andere 15 t. Den Wind für den größeren Ofen liefert ein Rootsches Kapselgebläse Nr. 4, das von einem 20 P. S.-Motor angetrieben wird, während der kleinere Ofen seinen Wind durch einen Ventilator zugeführt erhält; die Gichtbühne ist 4,88 m über Gießereisohle gelegen und wird ebenso wie die Chargierbühne des Martinofens durch einen elektrisch betriebenen Schrägaufzug mit den Schmelzstoffen versehen. Die Metallgießerei enthält drei Tiegelöfen; sollen große Rotgußstücke gegossen werden, so wird stets der kleinere Kupolofen verwendet.

Für den Transport des flüssigen Stahles dienen zwei 5 t-Pfannen mit Bodenstopfen, während die Graugießerei zwei 5 t-Pfannen sowie je eine von 3 t, 2 t und 1,7 t Inhalt besitzt. Die Gußputzerei ist in einem 48,77 × 25,60 m großen Nebengebäude untergebracht, zu dem ein Schienenstrang führt. In derselben finden Preßluftwerkzeuge ausgedehnte Anwendung. —

Um ihre Gießereianlagen erweitern zu können, haben im vergangenen Jahre die

Canada Tool Works

zu Dundas bei Buffalo, Ontario, einen vollständigen Neubau aufgeführt,* nachdem sie sich der Niles-Bement-Company als kanadische Zweigniederlassung angeschlossen hatten. Das im Jahre 1865 gegründete und unter der Firma John Bertram & Sons früher bekannte Unternehmen ist wohl die bedeutendste Werkzeugmaschinenfabrik Kanadas, die sich namentlich durch die Mannigfaltigkeit ihrer Erzeugnisse auszeichnet.

Die in der Abbildung 5 im Grundriß und Schnitt wiedergegebene Gießerei bedeckt einen Flächenraum von 64 × 33,2 m und besteht in einem Hauptschiff von 15,85 m Breite und zwei Seitenschiffen von je 8,68 m Breite. Das östliche Seitenschiff ist einstöckig und bis zur Kranenbahn 3,28 m hoch, während das westliche zwei Stockwerke aufweist, in deren oberem eine Galerie aus armiertem Beton 6,25 m über Gießereisohle sich befindet. Dieselbe dient als Gichtbühne für die Kupolöfen sowie zur Lagerung von Koks, Sand und anderen Rohstoffen. Die Grundmauern der Hallen bestehen aus Beton, die Wandungen sind in Eisenkonstruktion mit Backsteinausmauerung aufgeführt. Für die Fenster ist Drahtglas, für die Türrahmen Gußeisen und für die Fensterschwellen armierter Beton verwendet worden. Das einzig Brennbare in dem ganzen Bau ist die Verschalung des Daches, welche jedoch mit feuersicherem Material abgedeckt ist.

Abbildung 5. Grundriß der Canada Tool Works.

Bemerkenswert sind die Einrichtungen zum Einformen großer Stücke. Die Gießereisohle ist um etwa 1,8 m über das ursprüngliche Gelände durch Auffüllen höher gelegt worden, um Gußstücke im Herd formen zu können. Dammgruben sind nicht vorhanden. Etwa 2,3 m unter der jetzigen Gießereisohle ist der in der Abbildung 5 sichtbare Rost angeordnet. Die Art und Weise, wie die Querstäbe desselben mit den drei Langschwellen verbunden sind, geht aus Abbildung 6 hervor. Die beiden äußeren Langschwellen sind mit den Betonpfeilern verankert, welche zum Tragen der die einzelnen Schiffe trennenden Säulen dienen. Von den Querschwellen gehen, bis nahe an die Oberfläche reichend, 160 Augenstäbe in vier Reihen zu je 40 Stück angeordnet aus. In die am Kopfende derselben befindlichen Augen können Haken zum Festhalten schwerer Oberkasten hineingesteckt werden. An Stellen, wo sie bei der Herdformerei hinderlich sein sollten, lassen sich die Augenstäbe leicht entfernen.

Abbildung 6.

An Hebezeugen sind in dem Hauptschiff ein 25 t-Kran mit einem Hilfswindwerk von 5 t Tragfähigkeit und ein 10 t-Kran, in dem östlichen Seitenschiff zwei 5 t-Kranen vorhanden. Sämtliche Hebezeuge werden elektrisch angetrieben.

* „The Iron Age“ 1907, 12. Sept., S. 689.

In der Mitte des westlichen Seitenschiffes sind die beiden Kupolöfen angeordnet, von dem übrigen Raum durch Backsteinmauern getrennt. Der größere

Abbildung 7. Trockenofen.

leistet bei 1676 mm lichter Weite 14 t, der kleinere bei 1016 mm l. W. 7 t i. d. Stunde. Den Wind liefert ein auf der Galerie untergebrachtes Rootsches Kapselgebläse Nr. 6. In der Nähe der Oefen sind auch die Putztrommeln angeordnet. Gegen Süden schließt sich die Kernmacherei an, in welcher ein 5 t-Kran läuft. Große Kernstücke werden in den zwei vorhandenen Trockenöfen getrocknet, deren Lage aus Abbildung 5 ersichtlich und deren kleinerer im Schnitt in Abbildung 7 wiedergegeben ist. Die Tiefe der Oefen beträgt 5,80 m bezw. 9,14 m, ihre Höhe 3,05 m und ihre Breite 4,57 m. Die Heizung erfolgt mittels Koks für beide Oefen von dem hinter dem kürzeren Ofen gelegenen Raum aus (vergl. Abbild. 7). Kleinere Kerne werden in einem mit Gas befeuerten, tragbaren Ofen, Patent Eli Millett, Springfield, getrocknet. Bei diesen Oefen haben die einzelnen die Trockenrahmen oder Bleche enthaltenden Fächer quadrantenförmige Gestalt und bilden mit den Verschlußtüren ein in den Türangeln drehbares Ganzes. Wird durch Oeffnen der Türe das Fach vollständig herausgeschwungen, so schließt eine unter 90° zu der Türe versetzte senkrecht stehende Scheibe die Türöffnung ab.

Zum Antrieb der Schüttelsiebe für Sand wird Preßluft, ebenso wie für das Stampfen in der Putzerei, angewendet. Letztere ist im nördlichen Ende des Haupt- und des westlichen Seitenschiffes angeordnet.

(Schluß folgt.)

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

14. November 1907. Kl. 10 b, H 39 755. Verfahren zum Trocknen von Kohlenstaub für die Herstellung von Briketts; Zus. z. Pat. 181 048. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstr. 43.

Kl. 16, M 25 578. Verfahren zur Herstellung eines Düngemehls aus Phosphoriten oder Mineralphosphaten. Walther Mathesius, Berlin, Lietzenburgerstr. 46.

Kl. 35 b, St 10 052. Vorrichtung zum Festhalten der Blockform und Ausstoßen des Blockes, sowie zum Einsetzen des Blockes in die Ausgleichgrube; Zus. z. Pat. 161 854. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. R.

Kl. 49 e, S 24 136. Dampfdrucküberseter für Schmiedepressen und andere hydraulische Arbeitsmaschinen. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 80 b, K 34 904. Verfahren zur Verbesserung von Aluminat und Silikat enthaltenden hydraulischen Bindemitteln wie Hochofenschlacken und aus denselben hergestellten Zementen, Portlandzement u. dgl. durch Zusatz von Bariumsalzen; Zus. z. Anm. K 33 120. Königshofer Cement-Fabrik Akt.-Ges., Wien; Vertreter: E. Franke und G. Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

18. November 1907. Kl. 1 a, L 24 477. Schleuderscheibe mit nach außen führenden überdeckten Randnuten und mit mittlerer Zuführung für trockene Stoffe von verschiedener Schwere. Joseph Bernard Loison und Victor Edouard Souchon, Paris; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 1 a, P 19 780. Einrichtung an Thomasschlackenmühlen zur leichten Abscheidung der Eisenteile durch Sieben. Gebr. Pfeiffer, Kaiserslautern.

Kl. 1 a, Sch 27 672. Siebvorrichtung mit mehreren endlosen Fördersieben. Hermann Schubert, Beuthen O.-S., Gerichtsstr. 9.

Kl. 7 c, B 45 392. Verfahren zum Wulsten der Ränder von Metallplatten. George Frederick Bull, Birmingham und Isaac Jackson, Glossop, Engl.; Vertreter: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 7 c, U 2867. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Metallgittern durch Schlitzung und Dehnung von Blechen. Universal Metal Lath & Patent Co., Youngstown, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 16, M 31 024. Verfahren zur Herstellung von Düngemitteln. Walther Mathesius, Berlin, Lietzenburgerstraße 46.

Kl. 24 c, K 34 572. Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden der Flugasche aus den Brenngasen von Halbgasfeuerungen bei Brennöfen. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 24 f, E 12 428. Um eine Achse drehbarer gewölbter Schieber zur Regelung der Schichtenhöhe bei Kettenrostfeuerungen. Paul Engelhardt, Berlinerstraße 87 und Hans Weise, Treskowstr. 9, Tegel.

Kl. 24 k, D 17 253. Herdofen mit in dem Deckengewölbe angebrachten Vorwärmkammern für die Verbrennungsluft. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 40 a, F 20 043. Befestigungseinrichtung für die Arme von Röstofenrührwerken mit hohler Welle unter Benutzung auswechselbarer Einsatzstücke. Frederic John Falding, New York; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 40 a, T 10 949. Bewegbarer Muffelofen zum Rösten oder Reduzieren von Erzen sowie zu ähnlichen Zwecken mit in der Ausfütterung angebrachten Heizkanälen. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Wandsbecker Chaussee 86.

Kl. 40 a, Z 5081. Mechanischer Röstofen. Roman v. Zelewski, Engis, Belg.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anwalt, Aachen.

Kl. 49 b, W 26 809. Kreissägeblatt mit nur auf einer Seite mittels Nut und Feder in Aussparungen des Stammblattes eingesetzten Sägezähnen. Gustav Wagner, Reutlingen, Württemberg.

Gebrauchsmustereintragungen.

18. November 1907. Kl. 1 b, Nr. 321 991. Elektromagnetischer Trommelscheider mit rotierender Trommel und rotierenden Magnetpolen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 21 h, Nr. 322 172. Elektrischer Schmelzofen zum Schmelzen kleiner Mengen schmelzbarer Stoffe. K. Friedrich, Freiberg i. S.

Kl. 24 c, Nr. 321 933. Umsteuervorrichtung für Gas-Regenerativöfen mit wechselnder Flammenrichtung, bestehend aus einem Kasten aus Schamotte oder dgl. mit Führungsstangen und zweckmäßig daran ange-

brachten Anschlägen sowie verstellbaren Luftregliertellern. E Schmatolla, Berlin, Hedemannstr. 12.

Kl. 24 f, Nr. 321 930. Kühlbalken mit Wasserverteilungsrinne und Tropfnasen für Generator-Oefen. Akt.-Ges. für Gas und Elektrizität, Abt. Eisengießerei, vorm. E. von Koeppen & Co., Köln-Ehrenfeld.

Kl. 24 f, Nr. 321 931. Auflagerstab mit Tropfnase für die Roststäbe in Generator-Oefen. Akt.-Ges. für Gas und Elektrizität, Abt. Eisengießerei, vorm. E. von Koeppen & Co., Köln-Ehrenfeld.

Kl. 31 c, Nr. 322 188. Kippstange mit Handgriffen für Schmelztiegel. August Niekel, Niesky.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 e, Nr. 182 992, vom 2. April 1901. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Hydraulische Luppenschere mit nur einem Preßzylinder.*

Um sowohl die Zubringerrollen vor und hinter der Schere, als auch das feststehende Maschinengestell beim Schneiden zu entlasten, ist das Obermesser *a* mit Stellschrauben *b* versehen, mit denen es dauernd auf dem Gestell ruht, und das Untermesser *c* wird beim Schneiden allein nach oben bewegt. Das Untermesser *c* umgreift das Obermesser und besitzt einen hydraulischen Zylinder *d*, in welchem der Träger des Obermessers als Kolben *e* sitzt. Durch Niederbewegen der Kolbenstange *f* des Dampfkolbens *g* wird der Zylinder *d* nach oben bewegt. Der Träger des Untermessers ist so schwer gebaut, daß er beim Abstellen des Dampfes wieder nach unten sinkt und die Uebersetzerdruckstange *f* nebst Kolben *g* in die Anfangslage zurückdrückt.

Kl. 10 a, Nr. 183 670, vom 10. Februar 1906. Robert Barlen in Duisburg-Wanheimerort. *Stehender Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte und Beheizung der Wände durch Bunsenbrenner.*

Das Heizgas wird durch zahlreiche auf die Höhe der Ofenkammer verteilte Bunsenbrenner *a* von der einen Ofenschmalseite her in die Längswände der Ofenkammer bezw. die Zwischenwände der Ofenbatterie eingeführt, und zwar zunächst in einen von oben bis unten durchgehenden schmalen Hohlraum *b*, in dem mehrere Schieber *c* übereinander angeordnet sein können, und strömt von da durch zahlreiche wagerechte Züge *d* in einen senkrechten Abfallschacht *e* an der anderen Kammerschmalseite, in den jeder wagerechte Zug einzeln für sich unmittelbar einmündet. Von da ziehen die Gase zum Fuchs *f*.

Kl. 7 b, Nr. 182 295, vom 17. Oktober 1905. Iroquois Machine Company in New York. *Einziehvorrichtung für Drahtziehmaschinen mit in Reihe hintereinander geschalteten Zieheisen und Ziehtrommeln.*

Um das Einziehen eines Drahtes vor Beginn der eigentlichen Zieharbeit zu erleichtern, sind in der Nähe jeder Trommel *a* federnde Klemmen *b* vorgesehen. Unter diesen wird der Draht, nachdem er in mehreren Windungen um die vorhergehende Ziehtrommel gelegt worden ist, festgeklemmt, so daß er auf ihr gespannt bleibt, während der Arbeiter den Draht durch das folgende Zieheisen *c* zieht. Beim Weiterziehen spannt sich der Draht und zieht sich hierbei von selbst aus der Klemme wieder heraus.

Federnde Arme *d* verhüten ein Unklarwerden der auf den Ziehtrommeln aufgewickelten Drahtwindungen.

Kl. 24 f, Nr. 182 469, vom 24. November 1905. Hermann Zutt in Mannheim. *Wanderrostfeuerung.*

Der als Rost ausgebildete umklappbare Abstreifer *a* für die Brennstoffrückstände ist mit einer den Schlackenraum vom Aschenfall abschließenden Klappe *b* verbunden. Mit dieser zusammen kann er mittels der Zugstange *c* und des Armes *e* um eine Achse *d* gedreht werden. Die Klappe *b* kann erforderlichenfalls als Nachverbrennungsrost ausgebildet werden.

Kl. 31 c, Nr. 182 639, vom 1. Mai 1906. Lambert Pütz in München-Gladbach. *Formkastenhalter.*

Der aus Schmiedeisen, Temperguß oder dergl. bestehende Formkastenhalter besitzt rechtwinkligen Querschnitt und wird so in den Boden eingetrieben, daß er die Ecke des Formkastens umgreift; es sind also nur zwei Pfähle zur Befestigung eines viereckigen Formkastens nötig. Zum besseren Halten im Boden ist der Halter mit zwei Spitzen versehen, ferner ist sein Kopfende wulstartig verdickt.

Kl. 1 a, Nr. 182 617, vom 18. August 1904. William Joshua Patterson in Pittsburg, Penns., V. St. A. *Verfahren zur Behandlung von Kohlen für die Kokerei unter Benutzung der Kohlen als Filter für das Waschwasser.*

Die von der Kohlenwäsche kommende Kohle wird mit dem Wasser und Schlamm, und zwar in verhältnismäßig dickflüssigem Zustande, in großräumige Gruben mit unterem Wasserabzug mittels die Gruben befahrender Einfüllungs- und Verteilungsvorrichtungen eingebracht und nach genügendem Absickern des Wassers mittels nach oben aushebender Ausräumevorrichtungen als ein gleichmäßig mit Schlamm durchsetztes Erzeugnis entladen.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 822380. William R. Miller in Pittsburg und Paul V. Cole in Allegheny, Pa. *Anwärmöfen für Blöcke und dergl.*

Der Ofen ist als Kanalofen ausgebildet, durch den die zu erhitzenden Blöcke *a* auf Wagen *b* hindurch bewegt werden, den Heizgasen entgegen. Die Verbrennungsluft tritt an der Einfahrtseite für die Blöcke in den Raum *c* zwischen den beiden Gewölben *d* und *e* ein, erwärmt sich auf dem Wege nach dem andern Ofenende und verbrennt in dem Raume *f* mit dem durch Rohr *g* zugeführten Brenngase. Die Verbrennungsprodukte durchziehen dann den Ofenraum, die Blöcke *a* erwärmend, und ziehen durch Abzüge *h* zum Schornstein ab. Geschlossen ist der Ofen beiderseits durch Klapptüren *i*, die durch die ein- und ausfahrenden Blöcke geöffnet werden und sich von selbst wieder schließen.

Die Wagen *b* besitzen ein Wagengestell *k* aus Eisen, auf dem ein Aufbau *l* aus feuerfestem Material aufgeführt ist, der den Blöcken *a* zum Lager dient und allein der Ofenhitze ausgesetzt ist. Er besitzt eine muldenförmige Aushöhlung für die Schlacke.

Die Wagen greifen beiderseitig mit einem vorspringenden Rande *m* in Wassertröge *n*, die seitwärts aus dem Ofen herausragen und in die Wagenränder selbsttätig durch das dort ansteigende Geleise *o* eintreten. Die Wagen schließen, wenn sie mittels der Haken *p* aneinandergekuppelt sind, gasdicht aneinander. Die Entkupplung erfolgt selbsttätig durch Anläufe *q*, welche die Haken hochheben.

Nr. 823669. John C. Cromwall in Cleveland, Ohio. *Kippbarer Herdofen.*

Der Herdofen ist auf einem Gestell *a* montiert, das in seitlichen Lagerblöcken *b* Laufräder *c* trägt. Diese laufen auf Schienen *d*, die kreisförmig gekrümmt sind mit einem Radius, der zwischen der Luft- und Gaszuführung *e* und *f* liegt.

Neben den Laufschienen *d* ist noch eine kreisförmig gelegene Zahnschiene *g* vorgesehen, in die ein Zahnrad *h* eingreift, das von dem Motor *i* unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges angetrieben wird.

Nr. 824166. Henry Alken, Pittsburg, Pa. *Umschaltventil.*

Die Erfindung bezweckt, einen möglichst gasdichten Sitz der Ventilklappe *a* zu erzielen. Dieselbe legt sich unten mit einer geraden Fläche gegen Kasten *b*, die mit einer Wasserkühlung versehen sind. Die obere Kante des Ventils ist abgerundet und trifft in der Schlußlage gegen eine Walze *c*, die auf einer Fläche *d* aufruht und sich seitwärts in Schlitzen führt, die so lang sind, daß die Walze in ihrer unteren Lage durch die Ventilklappe etwas nach oben gedrückt wird.

Nr. 825848. Edgar F. Price in Niagara Falls, N. Y. *Verfahren zur Herstellung von kohlenstoffarmen Eisenlegierungen.* Die Erfindung bezweckt kohlenstoffarmes Chrom-, Mangan-, Titan-, Vanadineisen und ähnliche Legierungen herzustellen.

Es wird zunächst aus Kieselsäure, Eisenerz oder Eisen und Kohlenstoff auf elektrischem Wege kohlenstoffarmes Ferrosilizium mit hohem Gehalt an Silizium hergestellt. Dieses wird dann in kleinen Stücken mit dem zu reduzierenden Chromit oder dergl. zweckmäßig unter Beigabe von Kalk vermischt und im elektrischen Ofen erhitzt, wobei das Silizium das zugesetzte Chromerz oder dergl. reduziert.

Nr. 825522. Victor Defays in Brüssel, Belgien. *Regenerativ-Herdofen für die Erzeugung von Stahl.*

An jeder der beiden Schmalseiten des Herdes *a* sind drei Brenneröffnungen *b c* und *d* (letztere nicht gezeichnet) vorgesehen, die nebeneinander, aber in verschiedenen Höhen liegen. Durch die mittlere *c* wird das Heizgas, und durch die oberste und unterste und zwar nicht in parallelen, sondern in konvergierenden Strömen die Verbrennungsluft zugeführt. Es soll hierdurch eine sehr vollständige Verbrennung der Gase erzielt werden, so daß auch arme Gase, z. B. Gichtgase, verwendet werden können. Jede der Oeffnungen ist mit einem besonderen Regenerator verbunden, deren somit sechs vorhanden sind. Jeder der Gas- und Luftzüge ist vollständig unabhängig von der Verbrennungskammer und dem Herdraume sowie von den benachbarten Zügen aufgebaut, kann also leicht beseitigt oder erneuert werden.

Jeder Regenerator besteht aus zwei hintereinander liegenden Kammern *e* und *f*, die miteinander durch Kanäle *g* verbunden sind.

Nr. 825643. Edward L. Ford und Charles F. Parks in Youngstown, Ohio. *Schrägaufzug für Hochöfen.*

Der zweiachsige Förderwagen *a* für die Kübel *b* trägt an seinem vorderen, über die Vorderachse hinausragenden halbkreisförmig ausgebildeten Ende das Gehänge für die mit senkbarem Trichterboden versehenen Kübel *b*. Das Zugseil der Aufzugmaschine greift an dem hinteren Wagenende an. Der Wagen läuft zwischen einem oberen und unteren Geleise *c* und *d*. Das obere Ende dieser beiden Geleise ist nach oben ausschwingbar und wird mitsamt dem hinteren Wagenende entgegen dem Zuge eines mit dem hinteren Teile der Klappschienen verbundenen Gegengewichtes *e* durch die Aufzugmaschine hochgezogen (punktiert gezeichnet). Hierbei dreht sich das Vorderteil des Förderwagens *a* ein entsprechendes Stück; der Kübel senkt sich und kommt auf der Ofenöffnung zur Auflage. Bei weiterer Drehung des Förderwagens senkt sich der Boden des Kübels und läßt seinen Inhalt in den Ofen gleiten.

Die vollen Kübel werden unten auf einer Drehscheibe dem Gehänge des Förderwagens und gleichzeitig der geleerte Kübel der Füllstelle zugeführt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Oktober 1907.

	Bezirke	Erzeugung im Septbr. 1907 Tonnen	Erzeugung im Oktbr. 1907 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Oktober 1907 Tonnen	Erzeugung im Oktober 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Oktober 1906 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen*	93 100	97 696	914 366	81 780	865 015
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 074	24 541	212 728	20 642	180 615
	Schlesien	5 538	9 325	79 050	8 842	83 021
	Pommern	13 320	13 500	132 025	13 800	131 040
	Hannover und Braunschweig	5 016	5 274	51 288	5 964	63 624
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 913	3 077	27 080	2 503	22 471
	Saarbezirk	8 576	9 089	85 613	7 290	71 122
	Lothringen und Luxemburg	45 207	42 542	370 977	33 395	340 501
	Gießerei-Roheisen Sa.	194 744	205 044	1 873 127	174 216	1 757 409
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	23 978	23 726	244 243	27 068	248 638
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 429	3 896	38 004	3 429	34 285
	Schlesien	3 133	2 617	34 348	5 265	46 659
	Hannover und Braunschweig	7 805	8 070	79 175	8 690	69 750
	Bessemer-Roheisen Sa.	38 345	38 309	395 770	44 452	399 332
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	302 594	313 489	2 868 839	279 497	2 732 343
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	29 863	26 205	263 716	24 467	229 285
	Hannover und Braunschweig	26 205	26 547	259 912	25 865	229 662
	Bayern, Württemberg und Thüringen	14 020	14 120	131 200	12 310	126 849
	Saarbezirk	70 771	77 216	699 841	73 443	682 302
	Lothringen und Luxemburg	275 757	283 335	2 838 118	277 470	2 693 177
	Thomas-Roheisen Sa.	719 210	740 912	7 061 626	693 052	6 693 618
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen*	33 226	45 888	410 133	37 220	380 027
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	37 085	33 833	324 823	31 519	306 369
	Schlesien	11 794	10 697	113 409	13 493	89 015
	Pommern	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	785	—	2 434
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	82 105	90 418	849 150	82 232	777 845
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen*	5 533	3 127	41 625	5 602	42 821
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	12 273	17 251	168 074	20 189	180 265
	Schlesien	29 820	30 363	293 468	28 483	299 689
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	980	8 555	705	5 113
	Lothringen und Luxemburg	8 990	12 272	135 765	24 943	190 765
	Puddel-Roheisen Sa.	56 616	63 993	647 487	79 922	718 653
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen*	458 431	483 926	4 479 206	431 167	4 268 844
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	73 861	79 521	743 629	75 779	701 534
	Schlesien	80 148	79 207	783 991	80 550	747 669
	Pommern	13 320	13 500	132 025	13 800	131 040
	Hannover und Braunschweig	39 026	39 891	390 375	40 519	363 036
	Bayern, Württemberg und Thüringen	16 933	18 177	167 620	15 518	156 867
	Saarbezirk	79 347	86 305	785 454	80 733	753 424
	Lothringen und Luxemburg	329 954	338 149	3 344 860	335 808	3 224 443
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 091 020	1 138 676	10 827 160	1 073 874	10 346 857
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	194 744	205 044	1 873 127	174 216	1 757 409
	Bessemer-Roheisen	38 345	38 309	395 770	44 452	399 332
	Thomas-Roheisen	719 210	740 912	7 061 626	693 052	6 693 618
	Stahleisen und Spiegeleisen	82 105	90 418	849 150	82 232	777 845
	Puddel-Roheisen	56 616	63 993	647 487	79 922	718 653
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 091 020	1 138 676	10 827 160	1 073 874	10 346 857

Oktober: Einfuhr: Steinkohlen 1 353 451 t, Braunkohlen 734 689 t, Eisenerze 658 498 t, Roheisen 48 194 t, Kupfer 9829 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 617 016 t, Braunkohlen 2170 t, Eisenerze 324 337 t, Roheisen 18 735 t, Kupfer 869 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Ver. Staaten von Amerika: Oktober: 2 374 000 t. Belgien: Oktober: 118 020 t.

* Einschließlich Lübeck.

Kohlenförderung und Kokserzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1906.

Die früher* mitgeteilten (vorläufigen) Zahlen über die Kohlengewinnung der Vereinigten Staaten im verflossenen Jahre können wir heute auf Grund der jüngst erschienenen, vom „United States Geological Survey" unter Leitung von Edward W. Parker zusammengestellten amtlichen Veröffentlichung** berichtigen und ergänzen. Danach wurden gefördert

a) an bituminöser Steinkohle, an Anthrazit und Braunkohle:

im Staate	im Jahre 1906 t	im Jahre 1905 t
Jllinois	37 622 454	34 859 967
Ohio	25 152 597	23 176 526
Pennsylvanien***	117 268 938	107 401 169
West-Virginien	39 264 347	34 276 963
in den übrigen Staaten	91 679 168	86 047 321
zusammen	310 987 504	285 761 946

b) an Anthrazit:

Pennsylvanien	64 653 147	70 437 484
Insgesamt	375 640 651	356 199 430

Somit hat die Kohlenförderung des Jahres 1906, verglichen mit dem Ergebnisse des vorhergehenden Jahres, in den Vereinigten Staaten um 19 441 221 t oder etwa $5^1/_2$ % zugenommen.

In der gleichen Zeit stieg, wie ebenfalls dem oben erwähnten Parkerschen Berichte† zu entnehmen ist, die Kokserzeugung von 29 233 634 t auf 33 015 904 t, d. h. um 3 782 270 t oder 12,94 %. Von diesen Mengen wurden in Bienenkorböfen 26 093 284 t bezw. 28 881 683 t und in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse 3 140 350 bezw. 4 134 221 t hergestellt. Hieraus ergibt sich, daß die Zunahme der Erzeugung gegenüber 1905 bei den zuletzt genannten Oefen mehr als 25 % ausmachte, obwohl ihr Anteil an der Gesamt-Koksausbeute des Jahres 1906 nur ungefähr 12 % betrug. Verhältnismäßig mehr noch als die Erzeugung wuchs deren Wert an: von 72 476 196 $ im Jahre 1905 auf 91 608 034 $ im letzten Jahre; er stieg also um 19 131 838 $ oder 26 % und erreichte damit nahezu das Doppelte des Jahres 1904, in dem 21 460 623 t Koks hergestellt worden waren. Gebraucht wurden für die Koksgewinnung im Berichtsjahre 50 561 961 t Kohlen im Werte von 62 232 524 $. Der Durchschnittspreis einer Tonne Koks belief sich 1906 auf 2,78 $ gegenüber 2,48 $ im Jahre zuvor; die Preissteigerung kann angesichts der überaus lebhaften Beschäftigung, deren sich die nordamerikanischen Hochöfen im vergangenen Jahre zu erfreuen hatten, in keiner Weise überraschen. Gleichen Schritt mit der Zunahme der Erzeugung hielt die Vermehrung der Koksöfen; denn während man 1905 nur 519 Betriebe mit insgesamt 87 564 Oefen gezählt hatte, waren im letzten Jahre bei 532 Koksanstalten im ganzen 93 901 Oefen vorhanden. In Tätigkeit waren hiervon 88 596 Oefen, so daß jeder von ihnen im Berichtsjahre eine durchschnittliche Leistung von 372,686 t aufzuweisen hatte. In der vorgenannten Gesamtzahl sind 3603 Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse eingeschlossen, von denen jedoch 241 außer Betrieb waren. Die Durchschnittsleistung der übrigen betrug somit im letzten Jahre 1 229,892 t. Ende 1906 waren noch weitere 4519 Oefen im Bau, darunter wiederum 112 mit Vorrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse.

Wirft man einen Blick auf die 25 Staaten und Territorien der Union, in denen Koks hergestellt wurde, so zeigt sich bei 16 eine Zunahme und bei neun eine Verminderung in der Kokserzeugung. Den ersten Platz nimmt auch hier, wie bei der Kohlenförderung, Pennsylvanien ein; dann folgen West-Virginien, Alabama, Virginien und Colorado (einschließlich Utah). Welche Bedeutung diese Staaten für die Koksindustrie Nordamerikas haben, erhellt aus folgenden Ziffern für das Jahr 1906:

Staat	Koksanstalten	Koksöfen	Kokserzeugung in t
Pennsylvanien	239	47 185	20 915 883
West-Virginien	141	19 714	3 368 158
Alabama	42	9 731	2 752 592
Virginien	18	4 641	1 430 937
Colorado	15	3 419	1 320 506

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 33 S. 1205.

** Nach dem Auszuge in „The Bulletin of the American Iron and Steel Association" 1907, 10. Nov., S. 133.

*** Der Anthrazit ist für Pennsylvanien unter b) besonders aufgeführt.

† „The Iron Age" 1907, 7. November, S. 1318. — Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 17 S. 1076.

Frankreichs Stahlerzeugung im ersten Halbjahre 1907.

Nach einer Veröffentlichung des „Comité des Forges de France"* wurden in den ersten sechs Monaten dieses Jahres in Frankreich 1 329 681 t Rohstahl hergestellt gegenüber 1 159 146 t im ersten Halbjahre 1906 und 1 073 155 t in der gleichen Zeit des Jahres 1905. Nach der Art der Erzeugung entfielen auf

		im ersten Halbjahre 1907 t	1906 t
Rohblöcke, im Konverter hergestellt,	nach dem sauren Verfahren	40 820	65 378
	nach dem basischen Verfahren	812 855	678 383
Rohblöcke,	im Martinofen hergestellt	467 862	415 785
	im Tiegel- oder elektr. Ofen hergestellt	8 144	
	Insgesamt	1 329 681	1 159 546

An Stahlhalbzeug (vorgewalzten Blöcken und Knüppeln) wurden in der ersten Hälfte dieses Jahres 732 456 t erzeugt gegen 514 339 t in den Monaten Januar bis Juni 1906.

Die Menge der Fertigfabrikate belief sich in den genannten beiden Halbjahren auf 905 412,5 t bezw. 802 778 t.

* „Bulletin" Nr. 2715 vom 25. Oktober 1907.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutsche Schutzgebiete. In einer jüngst erschienenen Broschüre* über die

Aussichten des Bergbaues in Deutsch-Südwestafrika

hat Bergassessor und Kgl. Berginspektor A. Macco, der selbst längere Jahre in unserem Schutzgebiet tätig gewesen ist und seinem dortigen Aufenthalt Studienreisen nach Transvaal und den Diamantfeldern Südafrikas angeschlossen hat, seine Ansichten über die Zukunft des Berg- und Hüttenwesens von Deutsch-Südwestafrika niedergelegt. Wenn dem Buche auch ein entschiedener Optimismus nicht abgesprochen werden kann, so gibt es uns doch einen klaren und höchst interessanten Ueberblick über die dortigen Vorkommen an nutzbaren Mineralien und ist die Arbeit um so wertvoller, als sie einesteils aus der Feder eines mit den Bergbauverhältnissen unseres Schutzgebietes vertrauten Fachmannes stammt, während anderseits auch Vorschläge betreffs Abbauarbeiten gemacht und die Maßnahmen der Kolonialregierung von kundiger Seite aus besprochen werden. Auf letztere Punkte kann hier nicht näher eingegangen werden, dagegen seien kurz einige Mitteilungen über die nutzbaren Mineralien unseres Schutzgebietes — in der Hauptsache Kupfer, Gold, Diamanten und Kohle — gemacht.

Was zuerst Kupfererze anbelangt, so sind dieselben in Deutsch-Südwestafrika bis jetzt an einer großen Zahl von Stellen und über das ganze Schutzgebiet verbreitet gefunden worden, denen sich sicher noch weitere Vorkommnisse anschließen werden. Allerdings hat sich von diesen allen einstweilen erst eine einzige Lagerstätte in der Gegend von Otavi im Norden des Schutzgebietes als unbedingt abbauwürdig erwiesen. Das Vorhandensein von Kupfer in diesem Bezirk ist schon seit den Tagen der Besitzergreifung durch das Deutsche Reich bekannt. Später von englischen Fachleuten vorgenommene Arbeiten haben nicht allein für das größte der vier Otavi-Kupfervorkommen, bei Tsumeb, die Abbauwürdigkeit dargetan, sondern dasselbe auch schon in weitgehendem Maße zum Abbau hergerichtet. Im ganzen haben diese Vorarbeiten eine Erzmasse aufgeschlossen, von der fast 300 000 t im Durchschnitt einen Gehalt von etwa 12,6 % Kupfer und 25,3 % Blei haben sollen. Neuerdings ist jedoch festgestellt worden, daß der Erzreichtum dortselbst ein bedeutend größerer ist. Um durch einen Schmelzprozeß gleich am Gewinnungsorte eine Anreicherung des Metallgehaltes zu erreichen, wurde in Tsumeb eine Schmelzhütte errichtet. Bekanntlich ist es trotz des Aufstandes gelungen, den Otavi-Bezirk mit dem Hafen Swakopmund durch eine Schmalspurbahn von rund 560 km Länge zu verbinden, wozu — nachdem es bereits den Bemühungen der früheren Kolonialregierung gelungen war, den Uebergang der Verwaltung des Otavi-Unternehmens in deutsche Hände zu bewirken — sowohl Schienen, Schwellen und Eisenkonstruktionen als auch das ganze rollende Material von deutschen Firmen geliefert wurde. Die Vorkommen in der Umgebung von Rehoboth im Bastardlande haben ebenfalls ums Jahr 1900 den Gegenstand einer bergmännischen Untersuchung gebildet. Wenn auch ein abschließendes Urteil über den Wert der Lagerstätten noch nicht möglich ist, hat sich immerhin ergeben, daß bei normalen wirtschaftlichen Verhältnissen im Lande zum mindesten ein Kleinbetrieb auf diese Erze sich lohnen würde. Sonstige Vorkommen haben meist nur eine geringe Kupferführung nahe der Erdoberfläche aufgewiesen und müssen darum den vielen wertlosen Kupferflecken des Landes, in dem einzelnen Gesteinsschichten von Haus aus ein geringer Kupfergehalt eigen ist, zugerechnet werden.

Obgleich die bisher gemachten Funde von Gold sich als bedeutungslos dargetan haben, so hält es der Verfasser doch für angebracht, diesem Metalle in Deutsch-Südwestafrika sehr viel intensiver als bisher nachzugehen, da ein Vergleich dessen, was an geologischen Zügen von den Goldfunden im Schutzgebiet bekannt geworden ist, mit den Goldlagerstätten des übrigen Südwestafrika vielmehr dazu ermutigen sollte.

Sehr eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit der Frage der Diamantenvorkommen und folgert aus dem verschiedenfachen Auftreten des Muttergesteins der Diamanten, des Blaugrundes — von denen vor allem das bei Gibeon anzuführen ist — dessen Bestandteile, mineralogisch untersucht, in Deutsch-Südwestafrika derselben Natur wie die der „blue-grounds" von Kimberley sind, mit großer Wahrscheinlichkeit, daß auch Südwestafrika Diamanten führe. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß der reichste Blaugrund, der heute bearbeitet wird, die Robert Victor Grube, in 100 cbm des losgebrochenen Gesteines im Durchschnitt nur etwas mehr als 10 ccm an Diamanten enthält. So außerordentlich dünn gesät ist also der Diamant selbst an reichen Stellen; und doch ist bei guter Beschaffenheit des Edelsteines auch ein Blaugrund, in dem die Diamanten nur den 60 millionsten Teil der Gesteinsmasse ausmachen, noch abbauwürdig.

Sehr wenig hoffnungsvoll sind die Aussichten, abbauwürdige Kohlenflöze anzutreffen, die dem gesamten Wirtschaftsgetriebe des Britischen Südafrika eine außerordentlich wertvolle Unterstützung gewähren. Die Mächtigkeit der südafrikanischen Kohlenformation nimmt von Osten nach Westen ab und auch die Kohlenflöze werden nach Westen hin dünner und dünner, so daß westlich des 26. Längengrades abbauwürdige Flöze überhaupt nicht mehr angetroffen werden. Allerdings ist die Formation im Süden des Schutzgebietes noch bestimmt vorhanden. Sonst treten nur noch vereinzelte Kohlenlager auf, als deren mächtigstes dasjenige von Wankie, südlich des Sambesi, ungefähr unter dem 27. Längengrade, erscheint und dessen Kohle solcher Art ist, daß sich ein guter Koks daraus herstellen läßt. Dieses Kohlenfeld liegt nur etwa 200 km östlich des Caprivizipfels, so daß daran zu denken wäre, ob sich der wertvolle Schatz nicht in diesen schmalen deutschen Landstrich hinein erstrecken könnte. Allerdings sprechen die geologischen Verhältnisse (Granite) nicht dafür. Die Vorteile, welche die Auffindung abbauwürdiger Kohlenflöze in Deutsch-Südwestafrika im Gefolge haben würden, sind auf der Hand liegend. Zurzeit stellt sich der für die Otavi-Schmelzhütten benötigte Koks auf rund 60 ℳ f. d. Tonne frei Hütte in Tsumeb. Endgültige Klarheit hierüber wie überhaupt über die Vorkommen von Mineralien, werden erst eingehende geologische Untersuchungen und auf Grund solcher vorgenommene ausgiebige Tiefbohrungen bringen können. —

Im Anschluß an obige Mitteilungen sind wohl einige wirtschaftliche Bemerkungen über das

Kivira-Steinkohlenvorkommen in Deutsch-Ostafrika

am Platze, die einem Berichte von Geh. Reg.-Rat Schwabe* entnommen sind. Da sich der Stein-

* „Die Aussichten des Bergbaues in Deutsch-Südwestafrika". Von A. Macco, Bergassessor und Königl. Berginspektor. Mit zwei farbigen Karten. Berlin 1907, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). 2 ℳ.

* „Glückauf" 1907, 16. Nov., S. 1543.

kohlenbergbau in Afrika mit einer Gesamtförderung von 3 900 000 t bisher auf die Kapkolonie, Natal, Transvaal und Rhodesien beschränkte, so mußte natürlich das Steinkohlenvorkommen am Kivirafluß in Deutsch-Ostafrika berechtigtes Aufsehen erregen. Obgleich diese Steinkohlenfunde nur etwa 30 bis 40 km vom Nordufer des Nyassasees entfernt liegen, hat trotzdem der Mangel einer Eisenbahnverbindung von der Küste des Indischen Ozeans zum Nyassasee den Gedanken an die Ausbeutung des Kivira-Steinkohlenfundes bisher nicht aufkommen lassen.

Da jedoch die neuerdings angeregte Südwestbahn Dar-es-Salam — Mrogoro — Kilossa — Bismarckburg — Langenburg bei dem Abstieg nach dem Nyassasee voraussichtlich durch das Tal des Kiviraflusses geführt werden kann und dem dortigen Steinkohlengebiet einen unmittelbaren Bahnanschluß bringen würde, so sind die Aussichten für seine Ausbeutung so viel günstiger geworden, daß es angezeigt scheint, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken. Die Kohle ist von der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin untersucht worden, wobei auch Verkokungsproben gemacht wurden. Das Urteil geht dahin, daß die Kohle zwar für alle Feuerungszwecke brauchbar, im allgemeinen aber nur von mittelmäßiger Beschaffenheit ist, daß aber jedenfalls der reiche, sich anscheinend auf große Flächenräume verbreitende Kohlenvorrat von hohem Werte und an und für sich zur Ausbeute sehr wohl geeignet erscheint. Ferner wird berichtet, daß sich schon mit einem verhältnismäßig einfachen Stollenbetriebe ein leichter Abbau der Steinkohlen ermöglichen lassen werde. Wenn auch für die Lokomotivfeuerung der Südwestbahn und die Kesselfeuerung der Nyassa- und Tanganjikasee-Dampfer die vorhandenen großen Holzbestände für lange Zeit ausreichen werden und noch nicht zu übersehen ist, ob die Kivirakohle für die Montanindustrie in dem benachbarten Rhodesien und dem Katangagebiet des Kongostaates Verwendung finden kann, so dürfte doch bei den hohen Kohlenpreisen von 50 ℳ für 1 t in Dar-es-Salam die Kivirakohle als Bunkerkohle konkurrenzfähig sein. Die Frage, ob es möglich sein wird, die Nyassakohle nach der Küste zu bringen und ihr da einen Absatz zu sichern, ist daher von großer Bedeutung in der Rentabilitätsberechnung einer ostafrikanischen Süd(bezw. Südwest)bahn.

Nordamerika. Schon seit 27 Jahren sind Versuche angestellt worden, um eine

Eisenindustrie an der Küste des Stillen Ozeans

im Norden der Vereinigten Staaten ins Leben zu rufen; die Gegend bietet alle Vorbedingungen für eine aussichtsreiche Entwicklung, sie ist reich an den nötigen Rohstoffen und besitzt ein leicht zu erreichendes, günstiges Absatzgebiet, das durch eine Mauer hoher Frachten nach außen geschützt ist, da sämtliche Eisenwaren entweder von Osten her 5000 km weit über drei verschiedene Gebirgszüge oder von Westen um die halbe Erde herum von Großbritannien bezogen werden müssen.

Von den in diesen Gebieten unternommenen Gründungen ist die bemerkenswerteste die Hütte von Irondale am westlichen Ufer der Townsend Bay, etwa 8 km südlich von Port Townsend, Washington, wo schon im Jahre 1870 der erste Hochofen angeblasen wurde. Eine Eisenbahn gab es damals dort noch nicht. Port Townsend war ein von Schilfmoor bedeckter Ort, und auf dem Puget Sound war das Canoe des Indianers damals eine gewöhnlichere Erscheinung als irgend ein Kauffahrteischiff.

Zu jener Zeit hatten auf Grund eines ihnen unerschöpflich erscheinenden Rasenerzvorkommens zu Chimacum bei Port Townsend vier Bürger von Port Townsend es gewagt, einen Holzkohlenhochofen von 5 t Tageserzeugung zu erbauen. Derselbe mußte bald einem solchen von 15 t weichen, der aber schon 1875 ausgeblasen wurde, da das Unternehmen keinen Gewinn abwarf. Auch spätere Versuche, den Betrieb wieder aufzunehmen, scheiterten an finanziellen Schwierigkeiten, bis im Jahre 1906 die ganze Anlage für 40 000 $ in den Besitz von J. A. Moore überging. Derselbe machte sich sofort an eine gründliche Durchforschung der Eisenerzvorkommen, wodurch sich ergab, daß rund 800 Millionen t reicher Eisensteine in Oregon, Idaho, Britisch Columbia und Washington des Abbaues harren. Es wurde daher die Irondale Furnace Co. gegründet und die alte Anlage einem vollständigen Umbau unterworfen, worauf im August d. J. ein Hochofen angeblasen werden konnte.

Die zur Verhüttung kommenden Eisenerze bestehen zu einem Teil aus Magnetit mit 60 % Eisen und einem bedeutenden Schwefelgehalt von Texeda Island in Britisch Columbien, in der Hauptsache werden ziemlich phosphor- und schwefelfreie Rasenerze mit 50 bis 55 % Eisen und 6 % Kieselsäure verhüttet, welche vom äußersten Norden von Vancouver und aus der Grafschaft Snohomish, Washington, stammen. Die Erze kommen zu Schiff nach dem Anlegeplatz 170 m von der Hütte, wo sie unmittelbar in einen 800 t fassenden Bunker ausgeladen werden. Von hier aus werden sie mittels einer Hüttenbahn und eines Becherwerkes auf die 1500 t fassenden Vorratstaschen befördert, aus denen sie wiederum in die Gichtwagen abgelassen werden.

Der Hochofen liegt auf einer Anhöhe etwa 30 m vom Strand entfernt; er hat eine Höhe von 17 m, mißt 3,35 m im Kohlensack und 1,83 m im Gestell. Seine Leistung beträgt 60 t im Tage. Den Gebläsewind liefert eine stehende Dampfmaschine, während eine zweite als Reserve dient; die Erhitzung des Windes erfolgt in zwei Röhrenapparaten. Bemerkenswert an der Anlage ist die Holzverkohlung. Die Abfälle der benachbarten Sägemühlen werden aus den Transportkähnen mittels eines Konveyors in Rollwagen umgeladen und in diesen nach den bienenkorbförmigen Verkohlungsöfen gebracht. Diese, 20 an der Zahl, sind bei 9 m Durchmesser an der Grundfläche ebenfalls 9 m hoch. Die Verkohlung dauert 7 bis 12 Tage; als Arbeiter werden in diesem Betrieb Japaner verwendet. Das mit diesem Brennstoff erblasene vorzügliche Holzkohlenroheisen kommt billiger zu stehen als das eingeführte Eisen, so daß die ganze Erzeugung auf zwei Jahre hinaus verkauft ist und die Gesellschaft plant, neben sonstigen Erweiterungsbauten auch ein Martinwerk zu errichten. An das Hochofenwerk schließt sich in hübscher Lage auf einer Anhöhe die Beamten- und Arbeiterkolonie, welche bis jetzt 32 gefällige Wohnhäuser zählt. *C. G.*

* „The Iron Trade Review“ 1907, 19. Sept., S. 463.

Neuere Kipperanlagen.

Aus dem Gebiete der Kipperanlagen liegen uns Berichte über zwei bemerkenswerte neuere Ausführungen vor, welche die Richtungen kennzeichnen, in denen hier Vervollkommnung angestrebt wird.

Die Aufgabe, bei bedeutenden Höhenunterschieden in der Verladung zu große Sturzhöhen mit ihren Nachteilen für das Ladegut zu vermeiden, hat schon mehrere Lösungen erfahren; beispielsweise ist in dieser Zeitschrift Jahrgang 1906 Nr. 11 Seite 652 eine Anlage von A. Bleichert & Co. beschrieben und abgebildet, bei welcher ein Gefäß von 29 cbm Inhalt, mittels Krankatze verfahren, als Zwischenglied zwischen Wagen und Schiff auftritt. Die Leistungsfähigkeit der Anlage ist dabei mit zehn Wagen i. d. Stunde angegeben.

Nach einem von dem Regierungs- und Baurat Ottmann und dem Wasserbauinspektor Loebell

Abbildung 1. Lageplan der Kipperanlage.

zu Duisburg aufgestellten Entwurf hat die Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman in Gemeinschaft mit der Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. J. C. Harkort zu Duisburg und den Siemens-Schuckertwerken zu Berlin in den neuen Teilen des Duisburg-Ruhrorter Hafens eine elektrisch betriebene Kohlenkipperanlage ausgeführt, welche bei möglichster Kohlenschonung eine Durchschnittsleistung von 300 t f. d. Stunde besitzt und sogar eine Höchstleistung von 450 t erreicht hat.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Gesamtanlage; die vollen Kohlenwagen laufen auf geneigten Geleisen zu einer Drehscheibe (Abbildung 3), werden dort gedreht, gewogen und durch Anheben der Drehscheibenplattform nach der Kohlenkipperplattform zum Ablauf gebracht, auf welcher sie selbsttätig angehalten und festgestellt werden. Der gekippte Wagen schüttet seinen Inhalt in eine bis zu 70 t aufnehmende Tasche, deren unteres Ende durch einen Schieber verschlossen wird und eine kurze Schüttrinne trägt (Abbildung 4 und 5); da dieses Zwischengefäß vertikal ausziehbar ist, gleiten die Kohlen in geschlossener Masse in das Schiff hinab (Abbild. 5 zeigt die Tasche in hochgehobenem Zustand). Dadurch, daß der Kohlenbehälter quer zur Längsachse des Schiffes an dem Untergurt der Kohlenkipperbrücke verfahrbar ist, werden die Kohlen in der Breite des Schiffes gleichmäßig verteilt; in der Längsrichtung ist das Schiff selbst leicht verholbar durch die Spills, welche sich auf den Köpfen der Kipperpfeiler befinden. Nachdem die Plattform des Kippers mit dem entleerten Wagen in die Ruhestellung zurückgekippt ist, steht sie landwärts geneigt, so daß der Wagen selbsttätig zu einer zweiten Wiege-Kippdrehscheibe und von dort in die abfallenden Geleise für die leeren Kohlenwagen abläuft. — Eine andere Aufgabe, welche beim Bau von Kippern zu lösen ist, besteht darin, für nur geringe Tagesleistungen von fünf bis zehn Wagen eine möglichst einfache und billige Anlage zu schaffen, welche das Kippen trotz der geringen Ausnutzung der Einrichtung noch rentabel werden läßt. Die Ver-

Abbildung 2. Ansicht der Kipperanlage.

Abbildung 3. Drehscheibe der Kipperanlage.

Abbildung 4. Systemskizze der Kipperanlage.

einer unter der Plattform in der Grube gelagerten Spindel mit Rechts- und Linksgewinde erreicht, indem beide Muttern auf einen Kniehebel wirken, welcher an der Plattform angreift. Die Spindelmuttern sind mit den Kniehebelstützträgern durch Traversen verbunden, welche an ihren Enden mit Laufrollen versehen sind. Für den Antrieb ist ein Motor von 40 P.S. vorgesehen, welcher zusammen mit dem Kontroller in der Grube unterhalb der

Abbildung 5. Ansicht der Kohlentasche mit Schüttrinne.

einigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg hat neuerdings einen solchen elektrisch betriebenen Wagenkipper eingeführt, welcher sich hauptsächlich für Betriebe eignet, in denen täglich nur eine geringe Anzahl von Wagen zu entleeren ist; der Kipper selbst erscheint einfach und billig und verursacht vor allem geringe Fundamentkosten.

In den Abbildungen 6 und 7 ist ein Kipper für Wagen bis zu 20 t Ladegewicht und 4,5 m Radstand dargestellt; der zu entleerende Wagen wird in der üblichen Weise auf eine Plattform gefahren, seine vordere Achse von einem Hakenpaar umfaßt, und dann die Plattform um einen vorderen Drehpunkt gekippt. Die Kippbewegung wird durch Drehen

Abbildung 6. Ansicht des Waggonkippers.

Fahrbahn angeordnet ist. Sorgfältigste Konstruktion des gesamten Antriebes hat dafür zu sorgen, daß die Schraubenspindel vor grober Verunreinigung und seitlichen Beanspruchungen geschützt ist, und mit ihrer Verwendung die Vereinfachung des Kippers nicht auf Kosten der Betriebssicherheit geschieht.

Prof. Dr.-Ing. *G. Stauber.*

Neues Verfahren zur Herstellung von Manganlegierungen.

Julius Weckbecker, Brüssel, beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von siliziumfreien bezw. siliziumarmen Metallen und Metallegierungen und Metallsiliziden nacheinander aus einem Erze. Wenn sich dieses Verfahren, dessen Ausführbarkeit vorläufig nur durch kleinere Versuche erwiesen ist, in die Praxis übertragen läßt, so wird dasselbe zweifellos größere Bedeutung für die Industrie der Ferrolegierungen, speziell des Mangans erhalten. Bekanntlich sind die Mangan-

verluste bei der Herstellung des Ferromangans im Hochofen durch Verflüchtigung und Verschlackung ganz erhebliche, und jeder Prozeß, welcher diese Verluste beseitigt, hat Aussicht auf Erfolge.

Das Weckbeckersche Verfahren ist in kurzen Zügen nachstehend beschrieben:* Eisenhaltige Manganerze wurden nur mit so viel Reduktionsmaterial, wie zur Reduktion des vorhandenen Eisens und einem Teile des Mangans erforderlich ist, verschmolzen. Der Rest des Mangans und geringe Mengen Eisen wurden verschlackt. Die Menge der Zusätze (Kalk) richtete sich nach der Zusammensetzung des Erzes und dem erstrebten Mangangehalte des zu erzeugenden Ferromangans.

Abbildung 7. Systemskizze des Wagenkippers.

Das Gemisch bestand aus 15 kg gemahlenen Manganerzen, 3,4 kg Anthrazit, 1,5 kg Kalk. Die Ausbeute betrug 5,1 kg Ferromangan mit 78,2 % Mn, 15,7 % Fe, 0,1 % Si, 5 kg Schlacke mit 30 % Mn. Die basische manganhaltige Schlacke ließ man in einen zweiten Ofen fließen, in welchem als Zuschläge Kieselsäure und Koks aufgegeben wurden. Diese Zuschläge richten sich nach dem gewünschten Siliziumgehalt der Legierung. Besonders günstig soll das Manganausbringen und die Ausnutzung der elektrischen Energie bei Siliziden mit 20 bis 30 % Si sein.

* Nach „Bulletin Mensuel officiel de l'Association des Ingénieurs et Industriels Luxembourgeois" 1907, Juliheft S. 108.

Die vom Ferromangan entfallende Schlacke kann auch nach dem Erkalten zerkleinert und mit den erforderlichen Zuschlägen versehen geschmolzen werden. In diesem Falle ist der Kraftverbrauch entsprechend höher. 5 kg der gemahlenen Schlacke wurden mit 0,5 kg eisenfreiem Sand gemischt und in einem elektrischen Ofen, dessen Inneres mit Kohlenstoffsteinen ausgefüttert war, geschmolzen. Sobald das Ganze gleichmäßig im Fluß war, wurde nach und nach ein Gemisch bestehend aus 0,5 kg Sand und 1 kg Anthrazit zugesetzt.

Die Ausbeute betrug 1,3 kg Mangansilizium mit einem Gehalte von 74,5 % Mangan, 21,8 % Silizium. Die Schlacke enthielt noch 3,5 % Mn. Als das Ergebnis seiner Versuche ist zu verzeichnen: die Möglichkeit, aus eisenhaltigen Manganerzen nach Gewinnung von Ferromangan ein nahezu eisenfreies Mangan-Silizium zu erzeugen.

In den Mitteilungen finden sich leider keine Analysen des Ausgangserzes und keine Berechnungen bezüglich des Ausbringens von Mangan. Es ist nicht ersichtlich, welche Manganverluste durch Verflüchtigung entstanden sind. Diese Verluste sollen besonders im elektrischen Ofen bedeutende sein.

Aus 5 kg Schlacke mit 30 % = 1500 g Mangan sind 1,3 kg Mangan-Silizium mit 74,5 % = 968 g Mangan entsprechend rund 65 % ausgebracht worden. Demnach sind auch 35 % des Mangans in Verlust geraten.

Aus den Versuchen geht hervor, daß aus basischen, manganhaltigen Schlacken unter Zusatz erheblicher Mengen von Sand direkt Silizide erschmolzen werden konnten. Es sollte daher auch möglich sein, aus hochkieseligen Manganerzen direkt Ferromangan-Silizium zu erzeugen. Wenn dieses praktisch durchführbar wäre, so könnte das besagte Verfahren von der weittragendsten Bedeutung werden, da bis jetzt zur Ferromangan-Darstellung nur kieselsäurearme Manganerze verwendbar sind und eine große Anzahl Manganerzlagerstätten wegen der verkieselten Erze, so auch in Deutschland, nicht zur Ausbeutung gelangen können. Ob das elektrisch hergestellte Ferromangan mit dem im Hochofen erzeugten im Preise konkurrieren kann, ist allerdings noch eine offene Frage, welche vielleicht zugunsten des elektrischen Ofens entschieden werden dürfte, wenn eine volle Ausnutzung des in den Erzen enthaltenen Mangans tunlich ist. Es sei noch darauf hingewiesen, daß ein Patent „Production of Silicides and Silicon-Alloys" von F. J. Tone* die erheblichen Manganverluste bei der Erzeugung der Legierungen im elektrischen Ofen durch Verflüchtigung vermeiden will.

Wilhelm Venator.

* „Electrochemical and Metallurgical Industry", New York, April 1907, S. 141.

Bücherschau.

Brand, Julius, Ingenieur, Oberlehrer der kgl. ver. Maschinenbauschulen zu Elberfeld: *Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebs-Kontrolle.* Zweite Auflage. Berlin 1907, Julius Springer. Geb. 8 ℳ.

Das Buch enthält, wie in der ersten Auflage, im wesentlichen eine eingehende Beschreibung solcher Instrumente und Apparate, die bei der Untersuchung von Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Leistungen in der Betriebspraxis gebraucht werden, also u. a. für Rauchgasanalysen, Bestimmung von Heizwerten und des Gehaltes an Feuchtigkeit bei Brennstoffen, Messung von Temperaturen und Druckunterschieden, zum Indizieren und Planimetrieren. Der Abschnitt über Temperatur- und Druckmessungen ist reichlich ausführlich gehalten; der über Planimeter und Indikatoren (letzterer in der zweiten Auflage neu) nimmt etwa ein Viertel der 411 Seiten des ganzen Buches ein; der Abschnitt über Rauchstärke hat für die Praxis keinen Wert. In einem Abschnitte über Leistungsversuche an Dampfkesseln und -Maschinen ist ausführlich mit allem Zahlenmaterial die Untersuchung einer Dreifach-Expansionsmaschine gegeben; als neu folgt in der zweiten Auflage noch ein Abschnitt über Schmieröluntersuchungen, u. a. mit den Apparaten von Pensky-Martens, von Wilkens und Lahmeyer. Der Anhang enthält eine Tabelle und ein Verzeichnis der Firmen, die die im Buche besprochenen Apparate anfertigen oder liefern.

In gemeinfaßlicher Weise gibt der Verfasser bei der Beschreibung der einzelnen Apparate zunächst die diesen zugrunde liegende Idee an, dann folgen die Beschreibungen an Hand der dem Buche beigegebenen zahlreichen und guten Abbildungen, ferner Angaben und praktische Winke über die Benutzung der Apparate im Betrieb sowie über deren Eichung und endlich ist die Verarbeitung der durch die Versuche gefundenen Zahlenwerte zur Gewinnung der Ergebnisse ausführlich dargelegt, wodurch auch dem Ungeübten der Verwendungszweck der Instrumente erleichtert wird. Wo nötig, sind noch eine Beurteilung der verschiedenen Apparate einer Gattung und Angaben über den mit ihnen zu erreichenden Genauigkeitsgrad hinzugefügt.

Nach dem Gesagten dürfte der Titel des Buches nicht ganz richtig gewählt sein; es erscheint auch nicht ratsam, zu versuchen, alle Untersuchungen, die die Praxis verlangt, in Methoden zu zwängen. Der Anfänger kann dadurch leicht den lebendigen Blick für die stets wechselnden Erfordernisse der Praxis verlieren. Denn auf dem Gebiete der Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Untersuchungen ist das Gewinnen von Zahlenwerten mit Hilfe der Instrumente nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zu dem Zwecke, auf Grund dieser Zahlen den vorhandenen Mängeln auf die Spur zu kommen. Dieser Gedanke sollte stark betont werden.

Eine praktisch wertvolle Erweiterung würde das Buch erfahren, wenn es der Messung von großen Dampf- und Wassermengen, wie sie auf Hütten und Zechen vorkommen, Rechnung trüge. Man hört in der Praxis jetzt Gutes z. B. von dem Gehreschen und Hallwachsschen Dampfmesser sowie vom Venturi-Wassermesser.

Für den Anfänger ist das Buch von großem Werte, aber auch dem Betriebspraktiker wird es als Nachschlagebuch sehr gute Dienste leisten und zu seinen alten Freunden neue hinzuerwerben. *E. A.*

Wupperman, Dr. Herman: *Die Industrie emaillierter Blechgeschirre in Deutschland.* Karlsruhe 1907, C. Braunsche Hofbuchdruckerei. 2,40 ℳ.

Dieses 100 Seiten starke Werkchen, das als viertes Ergänzungsheft des IX. Bandes der „Volkswirtschaftlichen Abhandlungen der Badischen Hochschulen", herausgegeben von Carl Johannes Fuchs, Eberhard Gothein, Karl Rathgen, Gerhard von Schulze-Gävernitz, erschienen ist, stellt sich uns als eine sehr dankenswerte Monographie der Industrie emaillierter Blechgeschirre in Deutschland vor. Nachdem der Verfasser kurz eine Geschichte des emaillierten Blechgeschirres, seiner Bedeutung und der bekannten Einwände, die gegen dasselbe erhoben sind, sowie der Herstellung gegeben hat, vertieft er sich im zweiten Kapitel in die Produktionsverhältnisse. Das dritte Kapitel, welches die Zollverhältnisse für Rohstoffe behandelt, ist besonders eingehend, er wird allerdings den Widerspruch der Blechwerke herausfordern. (Im übrigen ist auf Seite 37 ein Druckfehler stehen geblieben, indem es heißen soll, daß 10 000 kg [nicht 1000 kg] Blech sich auf 2100 ℳ stellen.) Die beiden letzten Kapitel endlich beschäftigen sich sehr ausführlich mit den Absatzverhältnissen der deutschen emaillierten Blechwaren, die nach allen Teilen der Erde gehen, und mit den Vereinigungsbestrebungen, die die Emaillierwerke seit dem Jahre 1887 verfolgt haben. Verfasser kommt bei den letzteren zu dem Schlusse, daß ihre Einwirkung auf die Volkswirtschaft kaum zu verspüren gewesen ist. Das flott geschriebene Büchlein muß als ein sehr dankenswertes Unternehmen bezeichnet werden, welches den Wunsch in uns aufkommen läßt, daß sich weitere Bearbeiter für viele ähnliche Industriezweige finden mögen, die uns in der Literatur noch mehr oder weniger unbekannt sind. *S.*

Grünwald, F., beratender Ingenieur für Elektrotechnik: *Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen.* Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker usw. Mit 359 in den Text gedruckten Abbildungen. Elfte Auflage. Halle a. d. S. 1907, Wilhelm Knapp. Geb. 4 ℳ.

Die vorliegende Auflage des kleinen Werkes stellt sich als eine durchgreifende Bearbeitung der vorigen Ausgabe dar, die damit dank der vorgenommenen zahlreichen Ergänzungen, Einschaltungen und Verbesserungen wieder auf den heutigen Stand der Elektrotechnik gebracht worden ist. Im übrigen bedarf das praktische Büchlein keiner besonderen Empfehlung mehr, nachdem es schon in 10 Auflagen Verbreitung gefunden und seine Brauchbarkeit dargetan hat.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Dr. Fritz Diepenhorst: *Die handelspolitische Bedeutung der Ausfuhrunterstützungen der Kartelle mit besonderer Rücksicht auf ihre Bedeutung für die reinen Walzwerke.* Leipzig, A. Wichertsche Verlagsbuchhandlung Nachf. (Georg Böhme) 1908. 1,20 ℳ.

Dr. H. Karwehl: *Die Entwicklung und Reform des deutschen Knappschaftswesens.* Mit besonderer Berücksichtigung der preußischen Knappschaftsnovelle vom 19. Juni 1906. G. Fischer, Jena, 1907. 4,50 ℳ.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Eine Belebung des deutschen Roheisenmarktes für das nächste Jahr ist nicht eingetreten; für den Rest des laufenden Jahres bleibt die Marktlage unverändert.

Vom englischen Roheisenmarkt wird uns aus Middlesbrough unterm 23. d. M. berichtet: Bis Mitte der Woche machte sich ein großer Mangel an sofort erhältlichen hiesigen Warrants fühlbar, es wurde dafür bis zu sh 51/— geboten. Durch große Abgaben ging der Preis schließlich bis auf sh 49/9 d Verkäufer zurück. Eisen ab Werk bleibt sehr knapp, denn die Verschiffungen sind für November (bis gestern etwa 107 000 tons) außerordentlich groß, während die Anzahl der Gießereieisen erblasenden Hochöfen bis auf 45 zurückgegangen ist, von denen 10 für eigenen Bedarf arbeiten. Bei den niedrigen Preisen wird ein Ausblasen weiterer Hochöfen behufs Reparatur beabsichtigt. Der Bahnversand ist ebenfalls stark. Für Hämatit gehen Preise noch immer weiter zurück, das Geschäft ist still und meist auf sofortigen Bedarf beschränkt. Hiesige Preise sind für G. M. B. Nr. 3 sh 50/— bis sh 50/6 d, Hämatit Nr. 1, 2, 3 in gleichen Quantitäten sh 69/6 d netto Kassa ab Werk. In den hiesigen Warrantslagern befinden sich 98 479 tons, eine Abnahme von 20 039 tons.

Aus den Vereinigten Staaten meldet „The Iron Age" vom 14. November einen scharfen Rückgang der Roheisenerzeugung in den ersten beiden Novemberwochen. Danach hat die Wochenerzeugung annähernd um 50 000 t abgenommen. Gegen 333 Oefen am 1. Oktober standen am 1. November nur 303 im Feuer. Im Laufe des Monats November werden weitere 25 Hochöfen ausgeblasen.

Verein deutscher Eisengießereien. — In der Versammlung der Maschinengußwerke der Hessen-Nassauischen Gruppe wurde beschlossen, mit Rücksicht auf die Festigkeit der Preise der Rohmaterialsyndikate und die andauernde Höhe der Arbeitslöhne, sowie auf die noch immer gute Beschäftigung der Gießereien, an den seitherigen Gußwarenpreisen festzuhalten.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat. — Nach dem Berichte, den der Vorstand in der Zechenbesitzer-Versammlung vom 21. d. M. erstattete, gestalteten sich die Förderungs- und Absatzverhältnisse der Syndikatszechen im Oktober d. J., verglichen mit dem vorhergehenden Monate und dem Oktober 1906 folgendermaßen:

		Oktober 1907	Sept. 1907	Oktober 1906
a) Kohlen.				
Gesamtförderung	in 1000 t	7 161	6 558	6 794
Gesamtabsatz	in 1000 t	6 989	6 592	6 654
Beteiligung	in 1000 t	6 877	6 347	6 870
Rechnungsmäßiger Absatz	in 1000 t	6 000	5 679	5 622
Dasselbe in % der Beteiligung		87,25	81,84	89,49
Zahl der Arbeitstage		27	25	27
Arbeitstägl. Förderung	in t	265 341	262 307	251 634
„ Gesamtabsatz	in t	258 864	263 665	246 446
„ rechnungsm. Absatz	in t	222 215	227 173	208 215
b) Koks.				
Gesamtversand	in t	1 346 524	1 285 885	1 255 560
Arbeitstägl.* Versand	in t	*43 436	*42 863	40 502
c) Briketts.				
Gesamtversand	in t	259 280	244 790	228 751
Arbeitstägl. Versand	in t	9 603	9 792	8 472

Zu den vorgelegten Ziffern führte der Vorstand Nachstehendes aus: „Die im Berichtsmonate geleistete Förderung von arbeitstäglich durchschnittlich 265 341 t hat die des vorhergehenden Monats um 3034 t überschritten; sie entspricht ungefähr dem im dritten Jahresviertel erzielten Durchschnitte. Wenn demgegenüber der rechnungsmäßige Absatz um 4958 t zurückgegangen ist, so ist dies lediglich auf die Ausfälle zurückzuführen, die dem Absatzgeschäft durch die ungenügende Wagengestellung erwachsen sind, da die Marktlage keine Aenderung erfahren, die Nachfrage sich vielmehr auf der bisherigen Höhe gehalten hat. Die Erwartungen eines günstigeren Verlaufes der Wagengestellungen in diesem Herbst, zu denen die nahezu volle Befriedigung der Anforderungen der Zechen im September und noch im ersten Drittel des Berichtsmonates berechtigten, sind leider nicht verwirklicht worden, indem sich in den beiden letzten Monatsdritteln ein äußerst empfindlicher Wagenmangel im Ruhrgebiete einstellte, der auch zurzeit noch ungeschwächt andauert. Daneben machte sich in erhöhtem Maße wiederum der Mißstand bemerklich, daß die gestellten Wagen den Zechen nicht rechtzeitig zugeführt wurden, was zur Folge hatte, daß bei einer Reihe von Zechen, namentlich des mittleren Revieres, die Förderung teils zeitweilig unterbrochen, teils vorzeitig eingestellt werden mußte; auch ergab sich vielfach die Notwendigkeit, die geförderten Kohlen auf den Platz zu werfen, wodurch dem Versande große Mengen entzogen wurden, wie sich insbesondere auch aus der Steigerung der auf den Zechen lagernden Bestände ergibt, welche im Berichtsmonate um 174 869 t zugenommen haben. Hätte diese Menge zum Versand gebracht werden können, so würde sich der rechnungsmäßige Absatz um arbeitstäglich 6477 t erhöht und 89,79 % der Beteiligung statt der erreichten 87,25 % betragen haben. Der allein infolge der Erhöhung der Lagerbestände eingetretene und unmittelbar auf die unzureichende Wagengestellung zurückzuführende Minderversand hat ausschließlich den Absatz für Rechnung des Syndikates betroffen, und zwar ist daran der Kohlenversand mit arbeitstäglich 5553 t, der Koksversand mit arbeitstäglich 583 t und der Brikettversand mit arbeitstäglich 72 t beteiligt. Daß durch die starken Einbußen, die namentlich der Kohlenversand erlitten hat, die uns bei der Befriedigung der Anforderungen der Kundschaft erwachsenden Schwierigkeiten noch ganz erheblich verschärft wurden, wird keiner weiteren Ausführung bedürfen. In Koks hat der starke Bedarf angehalten. Gegenüber den in der Presse mehrfach verbreiteten Angaben über Abbestellungen von Koksmengen durch die Hüttenwerke ist darauf hinzuweisen, daß der Koksabsatz für Rechnung des Syndikates im Berichtsmonate den der beiden vorhergehenden Monate noch überschritten hat und gegen den Monat Juli, der bisher den stärksten Versand aufweist, insgesamt nur um rund 13 000 t zurückgeblieben ist. Zudem konnten die vorliegenden Aufträge nicht vollständig ausgeführt werden, woraus der Schluß zu ziehen ist, daß die Beschäftigung der Eisenindustrie noch keine Abschwächung erfahren hat. Die Briketterzeugung, die wiederum stieg, hat schlanken Absatz gefunden. Die im vorigen Berichte geschilderten Verhältnisse des Verkehres auf dem Rheine machten sich auch im Oktober geltend und haben den Wasserumschlag aufs ungünstigste beeinflußt." Es betrug:

	a) die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort t	b) die Schiffsabfuhr von den Häfen Duisburg-Ruhrort und den Zechenhäfen t
1907 Oktober	710 076	736 408
— September	823 533	949 423
1906 Oktober	640 015	634 328

Bergbau- und Eisenindustrie Neuseelands. — Die Bergbauindustrie Neuseelands, deren Bedeutung

* Für 1907 ist mit der vollen Zahl der Monatstage gerechnet.

ständig wächst, kann nach einem Berichte des Kaiserlichen Konsulates in Auckland* auf das Jahr 1906 mit Genugtuung zurückblicken. Die Kohlenförderung war mit 1 729 536 t größer als je zuvor und übertraf das voraufgegangene Jahr um 143 780 t. Da weitere Gruben aufgeschlossen werden, so ist eine fortgesetzte Zunahme der Kohlengewinnung zu erwarten, um so mehr, als die Westportkohle hinsichtlich ihrer Beschaffenheit dauernd gute Ergebnisse zeigt. Die Zahl der Arbeiter, die in den Kohlenbergwerken Neuseelands beschäftigt werden, beläuft sich auf etwa 4000 Mann. Auch die Landesregierung beteiligt sich am Bergbau; denn sie besitzt drei Gruben in Wellington, Christchurch und Wanganui und verkauft dort Kohlen unmittelbar an die Verbraucher. Der Gewinn, den der Fiskus im letzten Jahre aus dem Zechenbetriebe erzielt hat, beläuft sich auf etwa 8500 £. Seit einigen Monaten macht die Regierung, da die Westportkohle, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, sehr leicht zerfällt und dadurch bisher große Mengen unausgenutzt blieben, Versuche, aus den Kohlen Briketts herzustellen.

Nach der oben angeführten Quelle hat man in der Gegend von Nelson, also im Gebiete der Kohlenindustrie, große Hämatitlager entdeckt, von deren Abbau man sich guten Erfolg verspricht. Im Zusammenhange hiermit ist zu erwähnen, daß, wie das „Echo des Mines et de la Métallurgie“** meldet, sich vor kurzem in London eine Gesellschaft mit einem Grundkapitale von 550 000 £ gebildet hat, um in Parapara (Bezirk Nelson) Eisenerzbergbau zu betreiben. Nach Ansicht der hinzugezogenen Sachverständigen dürfte sich das betreffende Eisenerzvorkommen auf 113 000 000 t belaufen. Es liegt in der Nähe der Küste und wird durch einen Schienenstrang, der ungefähr eine Meile lang ist, mit einer bereits im Bau befindlichen Werftanlage verbunden. Man rechnet damit, daß die Erze von Parapara hinsichtlich des Preises mit Erzen anderer Herkunft den Wettbewerb erfolgreich werden aufnehmen können. Etwa 150 000 £ sollen von der neuen Gesellschaft für die Errichtung von Hochöfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 66 000 t Roheisen, sowie für Walzwerksanlagen bereitgestellt werden. Die Regierung hat für den ersten Roheisenabstich einen Zuschuß von 1 £ für die Tonne zugesagt und außerdem erklärt, daß sie 75 000 t Schienen und Brückenbaueisen abnehmen werde.

Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie.*** — Auch im abgelaufenen Vierteljahre (1. Juli bis 30. September 1907) hat der Haftpflichtverband weitere Fortschritte gemacht. Neu versichert ist eine Lohnsumme von über 3 Millionen Mark. Der Verband hat alle Hoffnungen, die sich an seine Errichtung knüpften, übertroffen. Seine bisherige Entwicklung zeigt, daß die Gründung des Verbandes einem Bedürfnisse der beteiligten Kreise entgegenkommt.

Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft, Burbacherhütte bei Saarbrücken. — Nach dem in der Hauptversammlung vom 19. Oktober vorgelegten Berichte der Verwaltung erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. August 1906 bis 31. Juli 1907) bei einem Umsatze von 34 365 978,58 (i. V. 30 759 844,35) ℳ unter Einschluß von 32 738,12 ℳ Vortrag einen Rohgewinn von 6 758 223,34 (5 495 079,18) ℳ. An diesem sehr befriedigenden Ergebnis, das nicht nur der günstigen Lage des Eisenmarktes, sondern auch der zweckentsprechenden Tätigkeit des Stahlwerks-Verbandes zu verdanken ist, waren die Abteilung Burbach und die Erzgruben mit 6 174 557,86 ℳ, die Hochöfen in Esch mit 547 600 ℳ, die Koksofenanlage in Haine-St. Paul mit 709,18 ℳ und die Eisenbahn Esch-Rodingen mit 32 738,12 ℳ beteiligt. Bestritten werden aus dem Reinerlöse zunächst 2 982 972,02 ℳ ordentliche und außerordentliche Abschreibungen sowie 250 000 ℳ Zuwendungen an die Arbeiter. Ferner werden 325 251,32 ℳ gemäß den Bestimmungen der §§ 2 und 3 der Satzungen verwendet, 2 400 000 ℳ (50 %) als Dividende verteilt und die übrigen 800 000 ℳ für die demnächst zu erwartenden beträchtlichen Ausgaben zurückgestellt. Hierbei handelt es sich insbesondere um Aufwendungen zur Durchführung der notwendigen Neu- und Umbauten der Werksanlagen sowie deren Ausrüstung, für die bereits 2 178 186,16 ℳ verausgabt worden sind und noch weitere rund 4 240 000 ℳ erforderlich sein dürften. Zu den in Aussicht genommenen Arbeiten* gehören die Vollendung der beiden Hochöfen, die auf der Burbacherhütte zurzeit im Bau sind, die Fertigstellung des neuen Stahlwerkes mit vier Konvertern von 24 t, die Anlage einer Koksofenbatterie, die Errichtung einer elektrischen Zentrale, der Bau von Häusern für die Grubenarbeiter u. a. Das Betriebsergebnis der Werke wurde im Berichtsjahre beeinflußt durch Steigerung der Arbeiterlöhne und der Preise für die Rohstoffe, durch die Schwierigkeit, den Koksöfen die nötigen Kohlenmengen zuzuführen, und durch den Mangel an Roheisen, das zu wesentlich erhöhten Preisen zugekauft werden mußte, Umstände, welche die Gestehungskosten der Fertigerzeugnisse gegenüber dem vorhergehenden Jahre stark vermehrten. Die Förderung der Erzgruben, die teils in Burbach, teils in Esch verbraucht wurde, belief sich auf 1 033 000 t und kam damit der Ausbeute des Geschäftsjahres 1905/06 ungefähr gleich. Die Koksherstellung betrug 209 262 t gegen 228 795 t im Vorjahre. Die sechs Hochöfen der Burbacherhütte lieferten 280 334 t Roheisen, während die Anlage in Esch 152 901 t erzeugte, von denen der Gesellschaft die Hälfte (76 450 t) zukam. 61 000 t Roheisen mußten hinzugekauft werden. Im Thomasstahlwerk wurden 279 978 t und im Martinstahlwerk 50 396 t Rohstahlblöcke gewonnen, so daß für die Weiterverarbeitung 339 374 t Rohstahl zur Verfügung standen, aus denen 276 885 t Fertigfabrikate hergestellt wurden. — Die Beteiligung der Gesellschaft im neuen Stahlwerks-Verbande beträgt 415 840 t Rohstahl. Zieht man hiervon die Erzeugung der Martinöfen mit 60 000 t ab, so hat das Thomasstahlwerk noch rund 355 000 t zu liefern, für die etwa 400 000 t Roheisen erforderlich sind. Man hofft, diesen Bedarf aus den acht Burbacher Hochöfen decken zu können, sobald sie sämtlich im Betriebe sind. Die nötige Erzmenge für die 400 000 t Roheisen beläuft sich auf etwa 1 500 000 t.

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. zu Augsburg. — Nach dem Berichte des Vorstandes war die Gesellschaft während des Jahres 1906/07 in allen Betriebszweigen genügend, teilweise sogar überaus stark beschäftigt, so daß weitere erhebliche Vergrößerungen der Anlagen nötig wurden. Die Summe aller Verkäufe betrug 49 355 912,59 ℳ. Bei einem Gewinnvortrage von 343 786,64 (i. V. 307 031,63) ℳ und einem Rohüberschusse von 3 998 395,68 (3 071 630,30) ℳ beläuft sich der Reinerlös nach Abzug von 1 235 598,01 ℳ für Abschreibungen auf 3 106 584,31 (2 413 786,64) ℳ. Hiervon sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates 200 000 ℳ der Dividenden-Rücklage, 400 000 ℳ der Spezial-Reserve und 100 000 ℳ den Arbeiterwohlfahrtsbeständen überwiesen, 1 980 000 ℳ (19 ¼ %) als Dividende verteilt und 426 584,31 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1907 Nr. 123 S. 6.

** 1907, 14. November, S. 2005.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 40 S. 1441.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 23 S. 1473.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. 7, Friedrichstr. 93 (Ecke Dorotheenstr.), Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf 107, Schumannstr. 4.

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Böhme, Martin, Direktor der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen.
Dieterich, Georg, Ingenieur, Direktor der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Akt.-Ges., Chemnitz.
Hosenfeldt, F., Direktor der Preß- und Walzwerks-Akt.-Ges. Reisholz, Düsseldorf, Uhlandstraße 23.
Koettgen, Carl, Managing Director of the Siemens Bros. Dynamo Works Ltd.-London, Mitglied des Vorstandes der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.-Berlin, London SW., York Mansion, York Street, Westminster.
Kruft, L., Dr.-Ing. und Dr. phil., Leipzig-Stötteritz, Schönbachstraße 6.
Lintz, Oscar, Ingenieur, Berlin W. 30, Bambergerstr. 26.
Onufrowicz, Adam, Generaldirektor der Lyswaer Hüttenwerke der Nf. des Grafen P. P. Schuwaloff, Lyswa, Gouv. Perm, Ural.
Quasebart, Karl, Dipl.-Ing., Akt.-Ges. der Spiegel-Manufaktur und chem. Fabriken von St. Gobain, Chauny & Cirey, Aachen, Stefanstr. 42.
Schlösser, Paul, Dr.-Ing., Osnabrück, Schlagvorderstraße 10.
Schmitz, Albert, Zivilingenieur, Berlin NW. 7, Universitätsstraße 3.

Neue Mitglieder.

Boelcke, Eugen, Ingenieur, Charlottenburg, Eosanderstraße 14.
Bürhaus, Walter, Bankdirektor, Düsseldorf, Schillerstraße 51.
Eberhardt, Hans, kaufm. Leiter der R. Dolberg, Akt.-Ges., Duisburg, Kölnerstr. 56.
Kremer, C. A., Ingenieur bei Schüchtermann & Kremer, Dortmund, Schwanenstraße 51.
Monforts, Joseph, Ingenieur und Gießereileiter bei A. Monforts, M.-Gladbach, Kronprinzenstr. 18.
Radwausky, Josef, Eisenhütteningenieur, Salzburg, Konkordiahütte.
Remy, Fritz, Teilhaber der Fa. Fr. Mönkemöller & Co., Bonn, Lessingstraße 25.
Schaefer, Leo, Ingenieur, Direktions-Assistent der Deutsch-Oesterr. Mannesmannröhren-Werke, Rath bei Düsseldorf.
Schroeder, Felix, Dipl.-Ing., Burbacher Hütte bei Saarbrücken.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 8. Dezember 1907, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstande.
3. Die Eisenschwelle. Vortrag von Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. A. Haarmann, Osnabrück.
4. Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Vortrag von Professor Fr. Mayer, Aachen.

Der Hauptversammlung geht am 7. Dezember 1907, nachmittags 6 Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießereifachleute

voraus, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Ueber Verwendung von Preßluft im Gießereibetriebe. Vortrag von Dipl.-Ingenieur Otto S. Schmidt, Sterkrade.
2. Zur geschichtlichen Entwicklung des Eisenkunstgusses. Vortrag von Architekt Julius Lasius, Direktions-Assistent des Central-Gewerbe-Vereins zu Düsseldorf.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 49. 4. Dezember 1907. 27. Jahrgang.

Neuere Forschungen im Gebiete des Eisenbetonbaues.

Von M. Foerster, ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden.

Im Jahrgang 1903 dieser Zeitschrift befindet sich ein ausführlicher Aufsatz* über den eisenverstärkten Beton, dem damaligen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis Rechnung tragend und die hauptsächlichsten Konstruktionssysteme vorführend. Bei der großen Bedeutung, welche seitdem der Eisenbeton und die Verbundbauweise im baulichen Schaffen sich errungen hat, sowie der außerordentlichen Vertiefung der Erkenntnis vom gegenseitigen Verhalten und Zusammenarbeiten der beiden Baustoffe „Eisen und Zement", dürfte es den Lesern von „Stahl und Eisen" wohl willkommen sein, einen kurzen Abriß — wie ihn die nachfolgende Darstellung geben soll — über die Ergebnisse der wichtigsten Forschungen der letzten Jahre auf dem genannten Gebiete zu erhalten.

In dem vorerwähnten Aufsatze ist bereits der Untersuchungen von Armand Considère gedacht worden, welcher aus umfangreichen, vorwiegend allerdings Laboratoriums-Versuchen folgerte, daß der Zementbeton durch seine Vereinigung mit dem Eisen in den Stand gesetzt werde, ohne seinen Zusammenhang irgendwie zu verlieren, 10 bis 20 mal so große Dehnungen auszuführen, als ein Beton ohne Einlagen von derselben Zusammensetzung.** Dieses sehr eigenartige und auch wenig wahrscheinliche Verhalten der Verbundbauweise, das zur Zulassung hoher Zugspannungswerte im Beton verleiten könnte, sucht Considère dadurch zu erklären, daß er eine Einschnürung des Betons annimmt, begleitet von einer sehr starken Dehnung dieser Stelle vor dem Bruche. Er sagt: „Bei der Einwirkung der Zugkraft wird das Eisen eine auf seine ganze Länge verteilte Dehnung auch alsdann noch zeigen, wenn der Zementmörtel schon das Bestreben hat, sich an einer bestimmten Stelle einzuschnüren. Die Adhäsion zwingt denselben jedoch, dem Eisen und seiner Dehnung zu folgen; er wird also in allen seinen Punkten die äußerste Formänderung erleiden, welcher er fähig ist, und der Bruch wird tatsächlich nur bei solchen Längenvermehrungen erfolgen, die erheblich größer sind, als wenn keine Eiseneinlagen vorhanden wären."

Die Considèreschen Versuche wurden von einer französischen Regierungs-Kommission unter der Leitung von Mésnager,* ferner von Considère selbst wiederholt.** Auch diese Versuche lieferten ähnliche Ergebnisse, wenn auch die Größe der beobachteten Dehnungen nicht mehr die Höhe erreichte, welche die erste Considèresche Arbeit lieferte; während sich dort Dehnungen ergaben, welche die normalen Formänderungen um das 10 bis 20 fache übertreffen, zeigte sich jetzt nur eine 2,8 bis 10 fache Vergrößerung. Weitere Versuche in gleicher Richtung führte die Firma Wayss & Freytag zu Neustadt a. d. H. im Frühjahr 1903 aus. Es ergaben sich, je nach der schwächeren oder stärkeren Armierung der auf Biegung beanspruchten Eisenbetonbalken, Dehnungen von 0,50, 0,40 und 0,38 mm auf 1 m, Zahlen, die immerhin noch das mehr als Zweifache gegenüber den Formänderungen nicht armierten Betons darstellen. Aehnliche Ergebnisse lieferten Versuche von Schüle in Zürich mit auf reine Zugfestigkeit beanspruchten Eisenbeton-Prismen;*** hier zeigten sich bei einer Armierung von 1,0 und 1,6% Dehnungen von 1,08 und 1,17 mm auf 1 m.

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 1 S. 42, Nr. 2 S. 123, Nr. 3 S. 190, Nr. 4 S. 265, Nr. 5 S. 312, Nr. 6 S. 391: »Der eisenverstärkte Beton« von W. Linse.

** „Étude expérimentale des propriétés du béton armé" von Considère, übersetzt von J. Blodnig, Wien 1902, Verlag von Lehmann & Wentzel. Beobachtet wurden nach Considères Angaben Dehnungen bis zu 2 mm auf 1 m.

* Vergl. u. a. „Beton und Eisen" 1903 V. S. 291.

** Vergl. u. a. „Beton und Eisen" 1905 III. S. 58/59 und V. S. 124.

*** Vergl. Mitteilungen der eidgen. Materialprüfungsanstalt am Schweizer Polytechnikum in Zürich, Heft 10, »Resultate der Untersuchungen von armiertem Beton auf reine Zugfestigkeit und auf Biegung unter Berücksichtigung der Vorgänge beim Entlasten«. Zürich 1906.

In scharfem Gegensatze zu diesen Arbeiten stehen Versuche, welche A. Kleinlogel unter Anteilnahme von v. Bach in der Stuttgarter Material-Prüfungsanstalt mit größeren Probebalken im Jahre 1903 durchgeführt hat.* Mit Rücksicht einerseits auf die Schwierigkeit, beim Versuche auf Zugfestigkeit einen größeren Verbundstab genau zentrisch einzuspannen, anderseits in Anbetracht des Umstandes, daß die Biegungsbelastung der Eisenbetonkonstruktionen die in der Praxis meist vorkommende Beanspruchungsform darstellt, führte Kleinlogel Biegeproben aus; dieselben haben um so größere Bedeutung, als auch die Größe der Probekörper — 2,20 m lange Balken von 15 × 30 cm Querschnitt — den Anforderungen der Praxis angepaßt war. Da es nahe lag, daß der Beton sein elastisches Verhalten mit der Art und Größe der Armierung ändern werde, wurden bei den einzelnen Probebalken die Eiseneinlagen verschieden ausgeführt. Daneben wurden ganz gleichartige unarmierte Balken geprüft. Die Ergebnisse der Versuche werden von Kleinlogel folgendermaßen zusammengefaßt:

1. „Der nicht armierte Beton im Mischungsverhältnisse 1 : 1 : 2 mit 8% Wasser zeigte eine mittlere Bruchdehnung von 0,131 mm, sowie einen Höchstwert von 0,146 mm auf 1 m.
2. Der armierte Beton von genau derselben Zusammensetzung, unter denselben Verhältnissen hergestellt und geprüft, erreichte Bruchdehnungen, die kaum nennenswert größer sind, als diejenigen des nicht armierten Betons. Der auffallende Unterschied in den Dehnungen der beiden Betonarten besteht jedoch darin, daß diese Bruchdehnung beim armierten Beton desto später erreicht wird, d. h. bei um so höherer Belastung, je höher die Armatur ist. Es wurde festgestellt, daß die ersten Risse eingetreten sind bei Dehnungen von im Mittel zwischen 0,118 und 0,196 mm auf 1 m. Die Dehnungen des armierten Betons erreichen somit in keinem Falle die 10 bis 20fache Größe der Dehnungen des nicht armierten Betons, sondern der Beton reißt, wenn seine Maximaldehnung, deren er fähig ist, erreicht wird.“

Aus den mit großer Umsicht und Genauigkeit durchgeführten Versuchen ergibt sich also, daß die hier gewählte Form der Armierung nicht hinreicht, um die von Considère und anderen beobachteten Erscheinungen zu erklären.

Durchaus entsprechende Ergebnisse, wie sie Kleinlogel gefunden, zeigen weitere Versuche, ausgeführt von seiten des Eisenbeton-Ausschusses der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie unter der Leitung von v. Bach; auch hier wurden Eisenbetonbalken von 2,00 m Stützweite, auf Biegung beansprucht, erprobt.** Bach fand, daß vor dem Eintreten von Rissen sich stets Wasserflecken an der Außenfläche der Balken zeigen, welche als Vorläufer der Risse gelten können und dartun, daß der Zusammenhang des Betons begonnen hat sich zu lockern. Ueber die Größe der beobachteten Betondehnungen gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß; wie ersichtlich, betrug die größte Dehnung 0,176 mm auf 1 m Länge; dieselbe wurde an einem Balken beobachtet, welcher eine besonders geringe Breite (nur 15 cm) besaß.

Balkenquerschnitt cm	Durchmesser des Armierungseisens. mm	Dehnung im Beton bei Eintritt der ersten Wasserflecken auf 1 m Länge. mm	Dehnung im Beton unmittelbar vor Beobachtung der ersten Risse auf 1 m Länge. mm
30 × 30	25	0,07	0,132
20 × 30	18	0,06	0,123
15 × 30	22	0,10	0,176
30 × 30	32	0,08	0,136

Zur Nachprüfung der Considèreschen Gesetze hat schließlich Rudeloff in dem Kgl. Material-Prüfungsamt zu Berlin Versuche über die Verteilung einer auf den Verbundkörper einwirkenden Belastung auf Beton und Eisen und über das Verhalten der Dehnungen der hier vereinigten Stoffe durchgeführt.* Nimmt man an, daß die Beziehungen zwischen Belastung und Dehnung, wie sie für die beiden Materialien allein gefunden sind, durch den Verbund keine Aenderung erfahren, so ergibt sich die Belastung P, welche den Eisenbetonkörper um die Größe λ zu dehnen vermag, aus der Gleichung: $P = p_e + p_b$; hierin stellen p_e u. p_b die Einzelbelastungen dar, welche das Eisen bezw. den Betonkörper je für sich allein um λ dehnen. Nun zeigt sich aber aus den Rudeloffschen Versuchen, daß die Eisenbetonstäbe zur Erzeugung derselben Dehnung größere Belastungen erfordern, als die Rechnung aus der Summe der Einzellasten für beide Bestandteile ergibt, und zwar beträgt dies Verhältnis rund 118 : 100. Es erscheint somit die Dehnbarkeit des Betons oder des Eisens oder beider durch ihre Vereinigung verringert.

Jedenfalls ergeben alle die letzterwähnten Versuche, daß den Considèreschen Folgerungen zum mindesten keine allgemeine Gültigkeit zugesprochen werden kann; es erscheint sogar mehr als unwahrscheinlich, daß der Beton durch seine rein mechanische Verbindung mit dem Eisen in einen Körper mit vollkommen anderen elastischen Eigenschaften umgewandelt worden sein sollte.

Eine Erklärung für die so verschiedenartigen Ergebnisse kann einerseits darin gefunden werden,

* Vergl. u. a. Forscherarbeiten aus dem Gebiete des Eisenbetons, Heft I: »Untersuchungen über die Dehnungsfähigkeit nicht armierten und armierten Betons bei Biegungsbeanspruchung« von A. Kleinlogel. Wien 1904.

** Vergl. »Versuche mit Eisenbetonbalken« von C. v. Bach, Berlin 1907, J. Springer, sowie von demselben Verfasser: »Zur Frage der Dehnungsfähigkeit des Betons mit und ohne Eiseneinlagen«. „Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907 Nr. 26 S. 1027.

* Vergl. die „Mitt. aus dem Kgl. Material-Prüfungsamt“ 1904, Heft 1 S. 2, sowie „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1905, Nr. 62 S. 389, „Beton und Eisen“ 1905, Heft XI, S. 277.

daß möglicherweise die stets schwer zu beobachtenden ersten feinen Haarrisse übersehen wurden, anderseits durch eine Vorbehandlung des zu untersuchenden Probekörpers in diesem Anfangsspannungen erzeugt waren, aber keine Berücksichtigung fanden. In ersterem Sinne spricht sich v. Bach am Schlusse seiner oben erwähnten letzten Arbeit in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" (S. 1032) aus:

„Wenn in der einen oder anderen Veröffentlichung ein bedeutender Unterschied in der Dehnung des armierten und des nicht armierten Betons angegeben wird, so findet man, falls die Veröffentlichung ausführlich genug ist, bei näherer Prüfung der Versuchsergebnisse immer, daß der Eintritt der ersten Risse nicht frühzeitig genug beobachtet worden ist. Hiermit soll kein Vorwurf ausgesprochen sein, sondern nur eine Bemerkung zum Zwecke der Klarstellung gemacht werden. Einen Vorwurf zu äußern, liegt denjenigen fern, die aus ihrer eingehenden Beschäftigung mit Beton wissen, wie schwierig es oft ist, die ersten Risse rechtzeitig zu entdecken, und die auch nicht den Anspruch erheben, diese Entdeckung selbst immer rechtzeitig gemacht zu haben."

Bezüglich der Einwirkungen von Anfangsspannungen auf die Größe der Dehnung im Beton sei endlich darauf hingewiesen, daß bei Erhärtung oder Lagerung eines Verbundkörpers unter Wasser der Beton sich ausdehnt, während er bei Abbindung oder Aufbewahrung an der Luft sich zusammenzieht. Da nun, wie weiter unten noch hervorgehoben wird, zwischen dem Eisen und Beton eine starke Haftung eintritt, so wird bei Erhärtung unter Wasser das Eisen einerseits durch den sich ausdehnenden Beton selbst gedehnt werden, anderseits aber wird es infolge seiner Haftkraft den Beton an einem Teile seiner Formänderung verhindern; es werden mithin Anfangsspannungen im Verbundkörper entstehen, und zwar im Beton Druck-, im Eisen Zugspannungen. Diese Spannungen werden wahrscheinlich noch durch die allerersten Belastungen beim Zugversuche vergrößert, da der gezogene Beton, wie einwandfrei nachgewiesen, gleich bei der ersten Beanspruchung eine bleibende Formänderung erhält, während das in erheblich höherem Grade elastische Eisen nicht deformiert wird; hier wird demgemäß, in derselben Weise wie oben ausgeführt, infolge der Haftung des Eisens am Beton dieses gedehnt, der Beton aber gedrückt werden. Wird nunmehr ein derartiger, unter Wasser erhärteter oder aufbewahrter Verbundstab einer gesteigerten Zugbelastung ausgesetzt, so wird durch diese zunächst die Druckkraft im Beton ausgeglichen werden müssen, ohne daß die Zugbeanspruchung wirksam wird. Dieselbe wird erst alsdann eigentliche Dehnungen hervorzurufen imstande sein, nachdem die Spannungsnullgrenze im Beton erreicht bezw. überschritten ist; die vorher beobachtete Formänderung stellt nur eine Beseitigung einer von Anfang an vorhandenen und durch die erste Belastung vergrößerten Zusammendrückung der einzelnen Querschnitte dar; berücksichtigt man hierbei jedoch die gesamte Formänderung als „Dehnung", so wird man für diese erheblich zu große Werte erhalten und zwar um so weniger richtige, je weiter entfernt sich der Eisenbetonkörper von Anfang an von einem spannungslosen Zustande befand.

Erheblich günstiger wirkte ein Aufbewahren der Probekörper an der Luft. Durch die hier eintretende Zusammenziehung werden infolge der Haftung Zugspannungen im Beton, Druckspannungen im Eisen erzeugt. Da die ersteren infolge der dauernden Formänderungen des Betons bei der ersten Belastung zum Teil wieder aufgehoben werden, wird hier schließlich annähernd ein Spannungs-Null-Zustand vorliegen. Es müssen mithin gleichartig konstruierte, aber verschiedenartig behandelte Probekörper bei derselben Versuchsdurchführung auch ganz verschiedene Formänderungen aufweisen. Dies ergeben u. a. auch Versuche von v. Bach, die bei gleichartigen Balken bei Aufbewahrung unter Wasser eine scheinbare Dehnung von durchschnittlich 0,205 mm, bei Lagerung an der Luft von durchschnittlich 0,097 mm auf 1 m Länge zeigen.*

Eine zweite wichtige, bisher aber noch nicht vollkommen geklärte Frage bezieht sich auf das Verhalten der Elastizitätszahlen der beiden im Verbunde vereinigten Materialien von Eisen und Beton: $n = \frac{E_e}{E_b}$. Während die Zahl für das meist verwendete Flußeisen bei den üblichen zugelassenen Spannungswerten und Beanspruchungsarten als eine konstante Größe angesehen und zu rund 2 100 000 kg/qcm angenommen werden kann, ändert sich der Wert der Elastizitätszahl für den Beton (E_b) einerseits mit der Art der Beanspruchung (Druck und Zug), anderseits mit der Größe derselben. Da in der Regel bei der statischen Berechnung auf eine Mitwirkung des Betons innerhalb der Zugzone verzichtet zu werden pflegt, kommt im besonderen der Elastizitätskoeffizient des Betons bei Druckbeanspruchung in Frage; diesen für den besonders beim Eisenbeton üblichen Wasserzusatz von 8 bis 14 % durch umfangreiche Versuche bestimmt zu haben, ist das Verdienst von Professor E. Mörsch. Da hierdurch für die üblichen Spannungswerte des Betons bei Druckbelastung (von 30 bis 50 kg/qcm) sowie bei einer Mischung von 1 : 3 bezw. 1 : 4 Werte von E_b zwischen rd. 177 000 und 260 000, d. h. im Mittel zu etwa 220 000 kg/qcm gefunden wurden, so wird man n zweckmäßig

* Vergl. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, Nr. 26 S. 1030.

zu: $\frac{2\,100\,000}{220\,000}$ d. h. zu rund 10 anzunehmen haben. Dieser Wert wird naturgemäß größer, je höher die Beanspruchung des Betons zugelassen ist und je geringer demgemäß E_b ausfällt.

Es wird also in dieser Beziehung von ausschlaggebender Bedeutung sein, ob es sich um die Aufstellung eines Entwurfes unter Zugrundelegung der üblichen Beanspruchungen handelt oder ob bei einer Probebelastung die Bruchspannung ermittelt werden soll; hier dürfte sich für n ein Wert von 20 bis 30 durchaus empfehlen.

Vielfach ist noch heute in der baulichen Praxis, und zwar im Anschlusse an die vom Preußischen Arbeitsministerium erlassenen Vorschriften betreffend die Verwendung des Eisenbetons im Hochbau* sowie in Uebereinstimmung mit den Vorschriften des Verbandes der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine und des Deutschen Betonvereines für die Zahl n die Größe 15 angeführt; ihr entspricht demgemäß ein Wert: $E_b = \frac{E_e}{15} = \frac{2\,100\,000}{15}$ = rund 140000 kg/qcm, dem (im Anschlusse an die Ermittlung von Mörsch) eine Spannungsgröße von etwa 100 kg/qcm angehören würde, eine Zahl, die in praktischen Fällen nicht zugelassen wird, da sie eine kaum zweifache Sicherheit gewährleistete. Es erscheint mithin der Wert $n = 15$ nicht einwandfrei, im besonderen nicht im Hinblicke auf die hierdurch bedingte, rechnerisch sich erheblich zu hoch ergebende Beanspruchung des Eisens. Hervorgehoben sei jedoch, daß die Bestimmungen der Kgl. Eisenbahndirektion zu Berlin für die Anwendung der Verbundbauweise in ihrem Bezirke für n die Zahl 10 vorschreiben, die oben entwickelt wurde und zurzeit auch von vielen ausländischen Konstrukteuren, besonders in Frankreich und Belgien, zugrunde gelegt wird.

Von hoher Bedeutung für das Zusammenwirken des Eisens und Betons im Verbundbau ist die Frage der gegenseitigen Haftung beider Materialien. Daß eine solche Haftung überhaupt eintritt, folgt einwandfrei aus der Vergrößerung der Tragfähigkeit einer armierten Konstruktion gegenüber einer gleichartigen Betonausführung. Darüber, wie man die zwischen Eisen und Beton auftretende Kraftwirkung bezeichnen soll, gehen die Meinungen zurzeit noch auseinander; hier wird von Einspann- oder Klemmfestigkeit, von Adhäsion, von Gleitwiderstand, von Haftung und Haftfestigkeit gesprochen. Da dieser Frage eine nur untergeordnete Bedeutung zuerteilt werden kann, soll an dieser Stelle nicht besonders auf sie eingegangen werden. Hervorgehoben sei jedoch, daß neben der Haftung zwischen Eisen und Beton auch die Scherkraft im Beton zu berücksichtigen ist, da für den Fall, daß erstere einen größeren Wert erlangt als die letztere, die Schubfestigkeit des Betons die Grenze für ein Herausreißen des Eisens aus dem Verbundkörper bildet; denn alsdann ist es durchaus möglich, daß der Eisenstab mit seiner ihn umgebenden Mörtelhülle herausgerissen oder herausgedrückt wird — eine Betrachtung, die eine besondere Bedeutung bei Bemessung der zulässigen Haftspannung besitzt.

Wenn auch schon durch eine Anzahl von früheren Versuchen die Größe der Haftfestigkeit für besondere Fälle bestimmt worden ist, so ist es doch Bach vorbehalten gewesen, die Gesetze hierfür aufzudecken.** Für die sehr umfangreichen Versuche wurden drei Monate alte, mit 15 % Wasser angemachte, im Verhältnisse 1 : 4 gemischte Probeprismen verwendet; ihr Querschnitt betrug 22 × 22 cm, ihre Länge schwankte zwischen 10 und 30 cm. Das verwendete Eisen war gewöhnliches Handelsflußeisen von 3800 bis 4000 kg/qcm Zugfestigkeit und 29 bis 32 % Dehnung. Es fanden Verwendung Rundeisen von 10 bis 40 mm Durchmesser mit Walzhaut oder sauber abgedreht, ferner Quadrat- und Flacheisen mit Walzhaut von 20 × 20, 40 × 40 und 10 × 40 mm Querschnitt. Aus den Versuchen ergeben sich die folgenden Gesetzmäßigkeiten:

1. Die Haftungsgröße ist abhängig von der Form des Stabes und seiner Oberflächenbeschaffenheit; je glatter der Stab ist, desto weniger gut haftet er. Abgedrehte Stäbe ergeben nur etwa die Hälfte der Haftfestigkeit, welche für Stäbe mit Walzhaut bestimmt wurde.

2. Die Haftung nimmt ab mit der Menge des Wassers, welches zur Betonherstellung Verwendung findet. Bei einem Wassergehalt von 12 % stellte sich die Haftfestigkeit z. B. auf 38,1 kg/qcm, während sie unter sonst gleichen Versuchsbedingungen aber bei 18 % Wasserzusatz auf 14,9 kg/qcm herabsinkt.

3. Die Haftung ist für stärkere Eisen mit Walzhaut größer als für schwächere. Hierin dürfte sich der Einfluß der Elastizität des Eisens zeigen, der es zu einer gleichmäßigen Verteilung des Widerstandes nicht kommen läßt und sich, unter sonst gleichen Bedingungen, um so mehr äußern wird, je kleiner der Durchmesser des Eisenstabes ist. Es erscheint mithin auch die Verwendung einer größeren Anzahl dünnerer

* Runderlaß vom 24. 5. 1907, veröffentlicht im „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1907 Nr. 46 S. 301 bis 310; auch als Sonderabdruck erschienen (W. Ernst & Sohn, Berlin): »Bestimmungen für die Ausführungen von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten«.

** Die Versuche wurden im Auftrage der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie ausgeführt. Vergl. v. Bach: „Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens". Berlin 1905.

Eisen, trotz der Oberflächenvergrößerung, gegenüber starken Einlagen nicht von Vorteil.

4. Die Haftung nimmt in der Regel mit zunehmender Länge des einbetonierten Eisens ab, eine Erscheinung, die wiederum ihre Erklärung in der Elastizität des Eisens finden dürfte.

5. Die Haftung, ermittelt durch Herausziehen des Eisens, ist geringer, als wenn die Lösung durch Herausdrücken des Stabes erfolgt; es dürfte dies seine Erklärung darin finden, daß bei einer Zugbeanspruchung der Einlage der Eisenquerschnitt sich zusammenzieht, bei einer Druckbelastung jedoch sich vergrößert, wenn auch nur in geringstem Maße. Für die Praxis folgt hieraus die Regel, daß die Haftfestigkeit im gedrückten Teil eines Querschnittes größer sein wird als im gezogenen.

6. Ueber die Größe der ermittelten Haftungsfestigkeit gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Querschnitt	Haftfestigkeit	
	Mittelwert	Größtwert
	in kg/qcm	
Rundeisen von 10 mm ⌀	14,1	19,8
" " 20 " "	18,5	21,0
" " 40 " "	27,7	30,3
Quadrateisen, 20 mm . . .	26,2	31,6
Flacheisen 4/40 mm	22,9	24,5
" 10/40 "	19,6	21,7

Aehnliche Ergebnisse lieferten auch weitere Versuche von v. Bach, die er im Zusammenhange mit den oben bereits erwähnten Balkenprüfungen zur Durchführung brachte. Ihnen schließen sich an Versuche der Kgl. Materialprüfungsanstalt*, der Firma Wayss & Freytag,** ausgeführt von Mörsch, der Franzosen C. Coignet und N. de Tedesco*** und Feret,† vom Service français des phares et ballises,†† von der Réunion des membres français et belges de l'Association internationale pour l'essai des matériaux de construction§ usw. Endlich lassen sich auch aus den vorerwähnten Kleinlogelschen Biegungsversuchen wichtige Schlüsse über das Haften des Eisens im Beton ziehen, Schlüsse, die deshalb für die bauliche Praxis eine erhöhte Bedeutung besitzen, weil es sich hier nicht um ein Herausziehen oder Herausdrücken des Eisens, sondern um das entsprechende Verhalten der Eiseneinlagen bei der in der Praxis meist vorkommenden Beanspruchung auf Biegung handelt. Hier ergibt sich die Haftfestigkeit stets größer als 18 kg/qcm, und geht bis zu 38,8 kg/qcm hinauf.

Die aus diesen Festigkeitszahlen abzuleitende Größe der als zulässig anzusehenden Haftspannung, mit anderen Worten die Größe der Sicherheit, wird heute noch sehr verschieden angegeben. Wie schon erwähnt, bildet hier die zulässige Schubspannung des Betons (4,5 kg/qcm in der Regel) eine Grenze, die u. a. von den preußischen Bestimmungen für die Haftspannung festgesetzt ist. Daneben sind aber auch höhere Zahlen (7,5 kg/qcm in den Verbandsvorschriften) in der Praxis üblich. Es soll aber nicht verkannt werden, daß gerade hier zurzeit immer mehr das Bestreben sich geltend macht, die Sicherheit gegen ein Lösen des Verbundes recht hoch zu erhalten (6- bis 10 fach) und zudem das Haften der Einlagen im Zementmörtel noch durch besondere konstruktive Maßregeln zu vergrößern. Als solche sind namentlich zu nennen ein Umbiegen der Eisen an ihren Enden

Abbildung 1. Thachereisen.

und der Anschluß von senkrechten, mit den Einlagen nach Versuchen von v. Emperger* fest zu verbindenden Bügeln aus Flacheisen oder Rundeisen, welche tief in den Beton eingreifen und somit eine Lösung des Verbundes zu verhindern suchen.

Erwähnenswert sind hier ferner die verschiedenartigen amerikanischen Sonderprofile, welche, mit Vorsprüngen, Vertiefungen, Ansätzen usw. versehen, besonders fest in dem umgebenden Beton haften sollen. Hierzu gehören die Thachereisen** (Abbild. 1), die Muesereisen*** (Abbildung 2), die Johnsoneisen † (Abbildung 3), die aus einem Quadrateisen durch Drehung erzeugten Ransomeeisen (Abb. 4), die zu dem neuerdings †† von der Cement-Fireproofing Co. in Youngstown O. mit Höckern versehen wer-

Abbild. 2. Muesereisen.

* Versuche von Rudeloff. „Mitteilungen der Kgl. Materialprüfungsanstalt" 1904 Heft I und II, 1905 Heft II.

** Vergl. Mörsch: „Der Eisenbetonbau", II. Auflage 1906 S. 48/49.

*** Vergl. „Du Calcul des ouvrages en ciment avec ossature métallique" par E. Coignet et N. de Tedesco, Paris 1904, sowie „Mémoires de la Société des ingénieurs civils". 1904.

† Vergl. u. a. Christophe: „Le béton armé". Uebers. Berlin 1905 S. 351.

†† Vergl. „Annales des ponts et chaussées". 1898 III.

§ Vergl. „Beton und Eisen" 1905 V. S. 150/151.

* Vergl. Forscherheft aus dem Gebiete des Eisenbetons III und V von v. Emperger: „Die Rolle der Haftfestigkeit im Verbundbalken" und „Die Abhängigkeit der Bruchlast vom Verbunde".

** Vergl. u. a. „Deutsche Bauzeitung": Mitteilungen über Zement, Beton usw., 1904 Nr. 5 S. 18. Daselbst finden sich auch Mitteilungen über die sonstigen bekannteren amerikanischen Sonderprofile.

*** u. a. „Beton und Eisen" 1907 II S. 55.

† u. a. „Zement und Beton" 1904 S. 156.

†† Vergl. u. a. „Beton und Eisen" 1907 III S. 84.

den (Abbildung 5), ferner (Abbildung 6) ein Quadrateisen der Trus-Con. Mfg. Co. in Detroit* (Mich.) mit konischen Vertiefungen, schließlich (Abbildung 7) die für den Anschluß von Bügeln gut geeigneten Golding-** und die Bügelansätze bereits zeigenden Kahneisen*** (Abbildung 8).

Abbildung 3. Johnsoneisen.

Nicht mit Unrecht sagt Mörsch† von den mit Ausbuchtungen, Knoten usw. versehenen Formeisen gegenüber den Rundeisen: „Die Knoten können wohl die erhoffte Wirkung haben, wenn die Eisen in größern Betonmassen verankert sind, sie werden aber das Gegenteil

Abbildung 4. Ransomeeisen.

bewirken in den schmalen Rippen der Plattenbalken, indem sie auf den Beton, namentlich an der Trägerunterseite, eine sprengende Wirkung ausüben, so daß ein vorzeitiges Aufhören der Adhäsion eintreten kann. Auch reicht die Haftung der gewöhnlichen Rundeisen mit umgebogenen Enden vollständig hin, die auftretenden Kräfte aufzunehmen."

Abbildung 5. Eisen der Cement-Fireproofing Co.

Die von Mörsch vorausgesehene sprengende Wirkung der Knoteneisen haben Versuche von v. Bach durchaus bestätigt; sie zeigen, daß beim Herausreißen der in Amerika besonders beliebten Thachereisen Zersprengungen des umgebenden Betons unvermeidbar sind, wenn auch die Haftfestigkeiten höher werden als bei einfachen Rundeisen; jedoch kommen auch diese bei kleinen Betonquerschnitten, woselbst die Sprengwirkung der Knoten sich besonders geltend macht, bereits den Zahlen für Rundeisen ziemlich nahe. Es zeigte sich ferner, daß die Sprengwirkung bei einer Spannung im Eisen nahe seiner Streckgrenze eintrat. Da die hierdurch bedingte, bleibende, nicht proportionale Dehnung sich zunächst nur auf den Stabteil zu erstrecken pflegt, der am stärksten beansprucht ist, so fällt die Aufsprengung des Betons hier mit dem Zeitpunkte zusammen, in welchem sich der untere Teil des Stabes verhältnismäßig mehr als der obere Teil desselben gegen den Beton zu bewegen beginnt.*

Abbildung 6. Quadrateisen der Trus-Con. Mfg. Co.

St u. E. 593

Abbildung 7 u. 7a. Goldingeisen.

Neben den vorstehend erwähnten wichtigen Untersuchungen, die vorwiegend das elastische Verhalten sowie die Festigkeitseigenschaften des Eisenbetons zum Gegenstande haben, erscheinen in zweiter Linie Arbeiten erwähnenswert, welche sich auf die Ausführungen des Verbundes

* Vergl. „Beton und Eisen" 1907, V. S. 136.

** U. a. „Zement und Beton" 1906 S. 250/251 und „Beton und Eisen" 1906 VII S. 173.

*** Mörsch: „Der Eisenbetonbau" II. Aufl. S. 20.

† a. a. O.

* Vergl. hierzu C. v. Bach: „Versuche mit einbetoniertem Thachereisen", Berlin 1907, J. Springer, sowie auch „Beton und Eisen" 1907 II S. 47: »Versuche mit amerikanischen Spiraleisen am Louis Institute zu Chicago«.

in konstruktiver Hinsicht beziehen. Hier verdienen in erster Linie die Mörschschen Arbeiten hervorgehoben zu werden, welche sich

Abbildung 8. Kahneisen.

mit der Frage der Aufnahme der Schubspannungen und der sogenannten schiefen Hauptspannungen in auf Biegung beanspruchten Verbundbalken beschäftigen.* Während man früher allgemein annahm, daß diese Spannungen von den schon erwähnten, die Haupteiseneinlagen umklammernden Bügeln aufgenommen würden (Abbildung 9) und diese demgemäß als Hauptkonstruktionsteile wirken, zeigt Mörsch durch seine Versuche in einwandfreier Weise, daß dies nicht der Fall ist. Zur Aufnahme der genannten Spannungen sind vielmehr – wie dies Abbildung 7 erkennen läßt – einige der Haupteinlagen je nach der Größe der aufzunehmenden Kräfte von der Zugzone aus unter einem Winkel von 45° in die Druckzone abzubiegen, d. h. es ist ein Teil der Armierung in ähnlicher Weise zu führen, wie dies rein konstruktiv Hennebique, Wayss & Freytag u. a. m. bei ihren Ausführungen seit längerem getan. Die den Träger senkrecht durchsetzenden Bügel haben hingegen einen sekundären, aber durchaus nicht untergeordneten Zweck. Wenn auch die Schubkraft, die sie aufzunehmen und zu übertragen befähigt sind, verhältnismäßig gering ist, so fällt ihnen doch — nach den von Mörsch und v. Emperger erbrachten Beweisen — die wichtige Aufgabe zu, eine innige Vereinigung des oberen und unteren Teiles der Querschnitte zu bewirken und in festem Anschlusse an die Eiseneinlagen deren Haftung im Beton zu sichern.

Abbildung 9.

Endlich sei noch einer Reihe von Versuchen gedacht, welche sich auf die Armierung von Stützen aus Eisenbeton beziehen. Hier kann die Bewehrung entweder (Abbild. 10) durch senkrechte, der Säulenachse parallel laufende Haupteisen und eine diese in der Querrichtung verbindende Verschnürung oder durch eine Spiralarmierung, von nur geringen Längseisen zusammengehalten, gebildet werden (Abbild. 11, Patent Considère, D. R. P. Nr. 149 944). Für die erste Art der Armierung erschien es wichtig, über den Einfluß der Umschnürung sich Rechenschaft zu geben, und im besonderen die Frage

Abbildung 10. Armierung mit Langeisen und einzelnen Querverbindungen.

Abbildung 11. Spiralarmierung.

* Vergl. „Versuche über die Schubwirkung bei Eisenbetonträgern“, Vortrag, gehalten auf der X. Versammlung des Deutschen Beton-Vereins 1907; veröffentlicht in der „Deutschen Bauzeitung“ 1907 Nr. 30 S. 207, Nr. 32 S. 223, Nr. 35 S. 241. Es wurden zwölf Probebalken zur Untersuchung herangezogen, deren jeder aus zwei nebeneinander liegenden, eine einheitliche Konstruktion bildenden Rippenbalken bestand. Ein Teil derselben wurde durch eine gleichmäßig verteilte Belastung, ein anderer Teil durch symmetrisch gelegene konzentrierte Lasten, der Rest durch eine Einzellast in Trägermitte bis zum Bruche beansprucht. Die Querschnitte, im besonderen die Armierungsart und Größe, waren verschieden, jedoch so gewählt, daß entweder eine Ueberwindung der Schub- oder der Haftfestigkeit zum Bruche führen mußte.

zu beantworten, ob ein verkleinerter Abstand der Bügel die Tragfähigkeit der Stütze erheblich zu vermehren vermag und wie in gleichem Sinne eine Vergrößerung der Haupteinlagen wirke. Aus den von v. Bach mit Verbundsäulen von 25 cm Quadratseite, 1 m Länge und verschiedenartiger Armierung (Abbildung 10) durchgeführten Versuchen* ergibt sich, daß

1. die Widerstandsfähigkeit der Säule mit abnehmender Entfernung der Querverbindung erheblich wächst;
2. eine Vermehrung des Querschnittes der Längsarmierung (Haupteinlage) die Tragfähigkeit der Säule nicht in dem Maße vergrößert, wie man erwarten sollte;
3. der Einfluß von 1 kg Eisen in der Querverbindung auf die Tragfähigkeit größer ist, als derjenige von 1 kg in den Längseisen;
4. die Würfelfestigkeit des Betons unter Verwendung einer Querverbindung, deren Abstände kleiner sind als die geringste Querschnittsseite, durchaus auch bei Säulen ausgenutzt werden kann.

Für die Praxis folgt aus den Versuchen zudem die Regel, daß es durchaus unangebracht, wenn nicht gefährlich erscheint, die Tragfähigkeit dünner Eisenbetonpfeiler durch eine starke Vergrößerung der Hauptarmierung erhöhen zu wollen.

Noch mehr als durch die vorgenannte, meist in Rundeisen durchgeführte Querarmierung wird die Druckfestigkeit der Verbundsäulen durch eine Spiralarmierung vergrößert (béton fretté). Hier wird, wie Abbildung 11 erkennen läßt, um die Längseinlagen eines prismatischen, säulenförmigen Körpers Rundeisendraht in Form einer Spirale herumgeführt. Durch diese Spirale wird je nach der Ganghöhe und ihrem Querschnitte eine mehr oder minder große Umschnürung des Betons und hierdurch infolge Verhinderung des seitlichen Ausweichens dieses eine Erhöhung der Druckfestigkeit hervorgerufen; und zwar fand Considère aus einer großen Reihe von Versuchen,* daß die in Form von Spiralen zur Armierung verwendete Eisenmenge eine 2,4 mal größere Vermehrung der Tragfähigkeit bewirkt, als derselbe Eisenquerschnitt als Längseinlage verwendet; zudem zeigte sich, daß eine Ganghöhe der Spirale von $^1/_6$ bis $^1/_7$ ihrer Höhe am günstigsten wirkte.

Da die Considèreschen Versuche sich vorwiegend als Laboratoriumsversuche darstellen, wiederholte die deutsche Patentinhaberin, die Firma Wayss & Freytag, die Versuche nochmals, jedoch mit Probekörpern, die werkmäßig auf der Baustelle, also ohne besondere Genauigkeit, hergestellt wurden. Die Ergebnisse waren die gleichen wie bei Considère; sie zeigten die erhebliche Ueberlegenheit einer richtigen Spiralarmierung gegenüber der an erster Stelle erwähnten Bewehrungsart mittels Langeisen und einzelner Querverbindungen. Aus der Vermehrung der Tragfähigkeit der Säule folgt für die Praxis die Möglichkeit, die zulässige Druckspannung der Säule zu erhöhen; während für die ältere Armierungsart ein Wert von 25 bis 40 kg/qcm in der Regel zugelassen wird, können bei Spiralarmierung und guter Ausführung Werte von 40 bis 60 kg/qcm als durchaus noch zulässig erachtet werden.

Schon die obigen Ausführungen, welche sich nur auf die wichtigsten der neuen Untersuchungen im Gebiete des Verbundbaues beziehen, dürften erkennen lassen, in welch umfassender Weise in den letzten Jahren die Kenntnis der Eigenschaften und der zweckmäßigen Zusammensetzung des Verbundes gefördert worden ist. Kaum dürfte es ein anderes Gebiet des baulichen Schaffens geben, auf dem — wie bei dem Eisenbetonbau — Wissenschaft und Praxis von vornherein, einander ergänzend und anregend, dauernd Hand in Hand gegangen sind, um in kurzer Zeit eine so gewaltige Entfaltung zu zeitigen, wie sie die letzten Jahre fast auf allen Gebieten baulicher Tätigkeit in bezug auf die Anwendung der Verbundbauweise erleben durften und wie sie auch eine fernere Zukunft uns zeigen wird.

* „Mitteilungen über Forschungsarbeiten aus dem Gebiete des Ingenieurwesens", herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure, Heft 29. C. v. Bach: „Druckversuche mit Eisenbetonkörpern".

* Vergl. u. a. „Génie civil" 1903 Nr. 3 bis 6. „Beton und Eisen" 1902 V. S. 2; 1903 I. S. 49, II. S. 101, 1904 III. S. 157; 1906 I. S. 14, II. S. 38; 1907 II. S. 46/47.

Ueber die spezifische Wärme des Eisens.

Autoreferat von Dr.-Ing. P. Oberhoffer, Assistent am eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.

In Nr. 12, 13 und 14 der Zeitschrift „Metallurgie" veröffentlicht der Verfasser eine längere Abhandlung über die spezifische Wärme des Eisens, aus der wir in kurzen Zügen sowohl den experimentellen Teil als auch die Hauptschlußfolgerungen wiedergeben.

Bei der experimentellen Bestimmung der spezifischen Wärme legt gerade das Eisen ungünstige Umstände erschwerend in den Weg. Der Schmelzpunkt dieses Metalles liegt so hoch, daß erst die neueren Temperaturmeß- und Erhitzungsmethoden eine, noch dazu ungenaue Er-

mittlung dieses Punktes ermöglicht haben. Weiter aber spielt die chemische und die physikalische Veränderlichkeit eine nicht zu unterschätzende Rolle. Mit steigender Temperatur wächst die Affinität des Eisens zum Sauerstoff, und da die spezifische Wärme der Eisensauerstoffverbindungen etwa anderthalbmal so hoch ist wie diejenige des reinen Metalls, so wird die Bedeutung dieser Fehlerquelle ohne weiteres ersichtlich. Physikalisch veränderlich ist das Eisen insofern, als es mit steigender Temperatur nacheinander in den α-, β- und γ-Zustand übergeht. Es ist demnach anzunehmen, daß die spezifische Wärme sich nicht kontinuierlich ändern wird, sondern daß bei den Umwandlungstemperaturen Sprünge auftreten, die spezifischen Wärmen der einzelnen Modifikationen voneinander verschieden sein werden. Für einzelne Elemente ist ein solches Verhalten längst bekannt: Kohlenstoff z. B. besitzt als Graphit eine andere spezifische Wärme wie als Diamant, und die Frage ist in allerjüngster Zeit wieder aktuell geworden durch die Wigandsche Untersuchung über spezifische Wärme und spezifisches Gewicht der allotropen Modifikationen fester Elemente,* welche der Richarzschen kinetischen Theorie fester Körper** als Beleg dient. Nach dem Richarzschen Gesetze besitzt diejenige Modifikation eines Körpers die größte spezifische Wärme, deren spezifisches Gewicht am kleinsten ist.

Die Resultate derjenigen Beobachter, welche eine einigermaßen vollständige Untersuchung über die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Eisens geliefert haben, sind in Schaubild 1 graphisch zusammengestellt, und man ersieht ohne weiteres, daß eine gute Uebereinstimmung nicht vorhanden ist. Gerade bei den höheren Temperaturen fallen diese Abweichungen schwer ins Gewicht. Die allgemeinen Ursachen derselben sind oben erörtert worden. Die Hauptfehlerquelle liegt in der Veränderlichkeit, der leichten Oxydierbarkeit des Eisens. Wie läßt sich ein Oxydieren des Eisens verhindern? Einmal dadurch, daß man dem Sauerstoff den Zutritt zum Eisen verwehrt, indem man die Probe mit einer schützenden, für Sauerstoff selbst bei höheren Temperaturen undurchlässigen Hülle umgibt. Dies haben die in Schaubild 1 angeführten Beobachter Pionchon,* Harker** und Stücker*** getan. Pionchon wählte als Hüllenmaterial Platin, Harker Porzellan und Stücker Eisen. Abgesehen davon, daß solche Hüllen nur bis zu einer gewissen, nicht allzu hohen Temperatur wirksam sind, erhöhen sie in vielen Fällen die Ungenauigkeit der Versuchsdaten dadurch, daß zu ihrer Erhitzung auf die gewünschte Versuchstemperatur eine unverhältnismäßig hohe Wärmemenge erforderlich ist; ihre spezifische Wärme ist im Verhältnis zu derjenigen des Eisens zu hoch. Schließlich aber halten diese Hüllen selbst das Erhitzen auf hohe Temperatur in einer oxydierenden Atmosphäre oder den schnellen Temperaturwechsel beim Ueberführen in das Kalorimeter nicht aus.

Schaubild 1.

Will man das Eisen wirksam vor Oxydation schützen, so kann man auch in der Weise verfahren, daß man während des ganzen Versuches den Sauerstoff entfernt, mit anderen Worten den Versuch im luftleeren Raume durchführt. Dieser Gedanke hat zum Ausbau einer neuen Methode zur Bestimmung spezifischer Wärmen, der Vakuummethode, geführt. Das Prinzip dieser Methode ist folgendes: Das innere Kalorimeterrohr eines Bunsenschen Eiskalorimeters † wird mit einem, eigens für diese Zwecke konstruierten, elektrischen Ofen luftdicht verbunden. Zwischen

* Wigand I, Inaug.-Dissertation, Marburg 1905: „Ueber Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme fester Elemente und über spezifische Wärme und spezifisches Gewicht ihrer allotropen Modifikationen."

** Richarz, Wiedemanns Annalen 48, 1893, S. 708 und 67, 1899, S. 704: „Ueber eine kinetische Theorie fester Körper".

* Pionchon, Ann. de Chimie et de Phys. 6. Serie. 11, 1887, S. 33: „Recherches sur les chaleurs spécifiques et les changements d'état aux températures élevées".

** Harker, Phil. Mag. (6) 10, 1905, S. 430: „The specific Heat of Iron at high Temperatures".

*** Stücker, Sitzungsber. der österreich. Akad. d. Wissenschaft., 114 II a, 1905, S. 657: „Spezifische Wärme einiger Metalle bei höheren Temperaturen".

† Bunsen, Pogg. Ann. 141, 1870, S. 1: „Kalorimetrische Untersuchungen".

diesen beiden Elementen des Apparates befindet sich ein durchbohrter Hahn, mittels dessen Ofen und Kalorimeter voneinander abgeschlossen werden können. Dies hat zum Zweck, die Strahlung des Ofens auf das Kalorimeter während der Erhitzung des Versuchskörpers unschädlich zu machen. Ofen und Kalorimeter sind mit einer Quecksilberluftpumpe verbunden und können von einander unabhängig leergepumpt werden. Der Ofen gestattet, die höchsten Temperaturen zu erreichen, ohne undicht zu werden. Der Heizkörper desselben besteht aus einer spiralförmig aufgeschnittenen Kohleröhre, der Ofenkörper aus Glas. In dem Heizrohre ist ein Le Chateliersches Pyrometer angebracht, ferner aber noch eine Vorrichtung, welche den Zweck erfüllen soll, im gewünschten Momente von außen den an einem dünnen Platindrahte aufgehängten Versuchskörper in das darunterstehende Kalorimeter fallen zu lassen. Im Kalorimeter befindet sich dann schließlich ein Apparat, welcher den Versuchskörper beim Herunterfallen aufnimmt, eine Ausstrahlung des letzteren aus dem Kalorimeter vermeidet, und die von ihm abgegebene Wärmemenge auf das Eis des Kalorimeters überträgt.

Abbild. 2 zeigt den ganzen Apparat in seiner Vollendung. K ist das eigentliche Kalorimeter mit den zugehörigen Isolierungen. O ist der elektrische Ofen, von welchem nur der gläserne Ofenkörper und das die obenerwähnte Kohlespirale schützende Kohlerohr sichtbar sind.

H ist der Ofen und Kalorimeter trennende Hahn.

SS sind die Stromzuleitungen für den elektrischen Ofen.

TT sind die Einschmelzstellen des Thermoelementes.

AA sind die Zuleitungsdrähte für den zur Auslösung des Versuchskörpers verwendeten Strom.

Bei L ist der ganze Apparat an die Quecksilberluftpumpe angeschlossen.

VV schließlich sind Stellschrauben zur lotrechten Einstellung des Apparates.

Zur Untersuchung gelangte in Ermangelung eines völlig reinen Materials ein Kruppsches Flußeisen folgender Zusammensetzung:

0,06 % C
0,005 % Si
0,005 % P
0,019 % S
0,05 % Mn

Tabelle 2 gibt die aus den Versuchsresultaten der Tabelle 1 berechneten Werte für die mittleren spezifischen Wärmen von 50 zu 50° C. Dieselben Werte sind in der Abbild. 1 graphisch eingetragen.

Aus dem Verlauf dieser Kurve geht hervor, daß jeder Modifikation des Eisens ein bestimmter Verlauf der Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme entspricht. Eine scharf aus-

Tabelle 1.

Temp. °C.	Gewicht des Versuchskörpers	Korrigiertes Hg-Gewicht	Abgegebene W.-E. pro 1 g Eisen	Temp. °C.	Gewicht des Versuchskörpers	Korrigiertes Hg-Gewicht	Abgegebene W.-E. pro 1 g Eisen
265	6,0889	2,9232	31,0	844	2,1964	4,8896	143,7
391	6,0889	4,7535	50,4	880	1,7577	4,0596	149,1
440	5,4352	4,9167	58,4	883	1,7577	4,0514	148,8
500	5,1923	5,4611	67,9	915	1,7577	4,3199	158,7
548	3,9773	4,6113	74,9	977	1,7577	4,4184	162,3
552	3,9773	4,7191	76,6	995	0,9984	2,5775	166,7
573	3,9773	4,9965	81,1	1011	1,7577	4,5878	168,5
622	4,1006	5,6112	88,3	1018	0,9984	2,5950	167,8
638	5,0792	7,2938	92,7	1040	2,0779	5,5001	170,9
640	2,7374	3,9857	94,0	1078	0,9984	2,7658	178,8
660	2,7374	4,1766	98,5	1123	0,9984	2,8969	187,3
700	2,6943	4,6655	111,8	1140	0,9984	2,8966	187,3
709	2,6943	4,7374	113,5	1163	1,7381	5,2417	194,7
756	2,6943	5,3006	127,0	1210	0,9984	3,1007	200,5
766	2,6943	5,4124	129,7	1305	0,9984	3,3559	217,0
769	2,6943	5,4208	129,9	1376	0,9984	3,5325	228,4
790	2,1964	4,5619	134,1	1420	0,9984	3,6542	236,3
802	2,1964	4,6436	136,5	1494	0,9984	3,8539	249,2
834	2,1964	4,8204	141,7	1528	0,9984	3,9315	254,2

Tabelle 2.

Temp. °C.	Mittlere spez. Wärme	Temp. °C.	Mittlere spez. Wärme	Temp. °C.	Mittlere spez. Wärme	Temp. °C.	Mittlere spez. Wärme
250	0,1221	600	0,1417	950	0,1688	1300	0,1662
300	0,1257	650	0,1463	1000	0,1678	1350	0,1661
350	0,1286	700	0,1594	1050	0,1670	1400	0,1665
400	0,1305	750	0,1675	1100	0,1664	1450	0,1665
450	0,1340	800	0,1698	1150	0,1667	1500	0,1667
500	0,1366	850	0,1699	1200	0,1667		
550	0,1395	900	0,1698	1250	0,1666		

Abbildung 2.

geprägte Richtungsänderung zeigt die Kurve zwischen 650 und 700° C. Nach der Abkühlungskurve liegt dieser Punkt bei Ar_1. Der Uebergang zum horizontalen Verlaufe entspricht in der Abkühlungskurve dem Punkte Ar_2. Die spezifische Wärme des α-Eisens nimmt demnach fast proportional mit der Temperatur zu, während diejenige des γ-Eisens praktisch konstant bleibt. Bezüglich des β-Eisens wäre folgendes zu bemerken: Nach dem Richarzschen Gesetze besitzt diejenige Modifikation eines Körpers die größte spezifische Wärme, deren spezifisches Gewicht am kleinsten ist. Dem kleinsten spezifischen Gewichte entspräche das größte spezifische Volumen, mithin der größte Ausdehnungskoeffizient. Von den drei Modifikationen besitzt das β-Eisen die größte spezifische Wärme. Dieser Modifikation käme demnach der größte Ausdehnungskoeffizient zu. Nun liegen aber leider Versuchsdaten, an deren Hand sich die Richtigkeit des Richarzschen Gesetzes nachweisen ließe, nicht vor, doch deutet eine aus der Praxis des Walzens bekannte Tatsache darauf hin, daß in Wirklichkeit gerade das β-Eisen die geringste Dichte besitzt. Beim Walzen von Stabeisen läßt sich nämlich, nach Mitteilungen von Chefchemiker Kinder in Meiderich, beobachten, daß bei etwa 850° C. (Hellrotglut) eine dem bloßen Auge wahrnehmbare Ausdehnung stattfindet, welche, sobald die Temperatur gesunken ist, wieder verschwindet. Allenfalls jedoch müssen direkte Versuche die Bestätigung dieser Beobachtungstatsache erbringen.

Stand des modernen Eisengießereiwesens.*

Von Zivilingenieur O. Leyde in Berlin.

Die Eisengießereien betrachten sich seit lange als die Stiefkinder der Eisenindustrie; diese nicht beneidenswerte Stellung teilen natürlich nicht die selbständigen Handelsgießereien, dagegen leiden darunter die Gießereien, welche direkt oder indirekt im Dienste der Maschinenfabrikation stehen, d. h. die Gießereien, welche Teile von Maschinenfabriken sind oder die nur oder hauptsächlich für den Maschinenbau als Lohngießereien arbeiten. Durch ihre Vielseitigkeit ist der Betrieb solcher Gießereien natürlich von allgemeinerem Interesse, während die Spezialgießereien für Oefen, Rohre, Nähmaschinen, Tübbings, Fittings und dergl. nicht so von allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachtet werden können.

Wenn schon trotz des Aufblühens der Stahlgießereien etwa 75 % Gewichtsteile der Produktion von Maschinenfabriken aus Gußeisen bestehen, so ist es doch klar, daß sich die Intelligenz des Maschinenkonstrukteurs mehr mit den eigentlichen Bewegungsorganismen beschäftigt, als mit deren gußeisernen Trägern. Und doch liegt dem Maschinenbauer viel daran, diese Träger seiner Gedanken zweckentsprechend ausgeführt zu sehen; die Gußteile sollen vielfach besondere Eigenschaften haben, sie sollen fest sein, dicht, je nach Bedarf weich oder hart, und jedes einzelne Stück erfordert nach dieser Richtung seine ihm eigenartige Behandlung.

Hierdurch unterscheiden sich die Maschinenteile von Eisen- oder Stahlguß so wesentlich von dem zur Verwendung kommenden gewalzten Material, das in großen gleichartigen Massen hergestellt wird, und das sich während seiner Herstellung und Bearbeitung vorprüfen läßt. Es kann der Hüttenmann an der Bessemerbirne durch richtiges Eingreifen während des Blasens die Qualität seiner Charge beherrschen; es kann der Dreher an seiner Drehbank den Stahl, der Schleifer an seiner Maschine die Schmirgelscheibe auf hundertstel, ja auf tausendstel Millimeter einstellen; so ist das Gelingen dieser Arbeiten nicht in dem Maße von vielen Zufälligkeiten abhängig, wie das Gelingen der Arbeiten beim Formen und Gießen. Damit steht es noch heute in einem gewissen Zusammenhange, daß sich die Former zu den „Glückauf-Leuten“ zählen können, mit denen sie in alter Zeit eng verbunden waren, und deren Uniform sie auch heute noch hier und da gern tragen.

Da sitzen die Kollegen zusammen bei der Ingenieurkonferenz; als letzter kommt der Vertreter der Gießerei (sie liegt ja auch am weitesten von den Verwaltungszimmern entfernt) und mit saurem Lächeln muß er sich die Neckereien der glücklicheren Kollegen gefallen lassen: „da kommt der Ausschußmeister“, und als freundlicher Gruß wird ihm wohl beim Glanze des Weihnachtsbaumes als sprechendes Symbol vergeblicher Bemühungen ein Stück „großlöcheriger Schweizerkäse“ verehrt. Wenige kennen die schwarze Kunst dort hinten, wenige wissen, wie des Gießers Tätigkeit ein schnelles Entschließen und Handeln fordert, Eigenschaften, welche sich nicht am Zeichentisch und an der 5 m-Drehbank lernen lassen.

Wie den verwegenen Alpenjäger der Tod in wechselnden Gestalten schreckt, so hat der Gießer mit dem unvermeidlichen Ausschuß in wechselndsten Formen zu kämpfen: Es wäre schade um das edle Weidwerk, wenn der Jäger nicht ein Jagdfieber, ein heftigeres Klopfen der

* Vortrag, gehalten auf der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes am 4. November 1907 zu Berlin.

Pulse verspürte, in Furcht und Hoffen auf glücklichen Schuß, wenn ihm das Wild vor dem Rohre steht. Es wäre schade um den Gießer, dem das Interesse an seinem Erfolge das Herz nicht schneller schlagen läßt, wenn die feurige Flut sich in die mühsam nach allen Regeln der Kunst hergestellte Form stürzt. Da betet der alte Glockengießer seinen frommen Spruch. Solche aufregenden Momente aus dem Leben der Gießer stehen vor unseren Augen, wenn wir des Glockengießers von Breslau gedenken und an das Haupt der Medusa von Cellinis Perseus.

Von scheinbar ganz unbedeutenden Zufälligkeiten hängt oft das Gelingen eines Gusses ab und ist eventuell Mühe und Arbeit, Fleiß und Kunst oft verloren durch ein kleinstes Versehen. So ein Ausschuß — und mit 5 % rechnet man im allgemeinen in Maschinenfabriken bei viel wechselnder Arbeit — hat bei kleinen Stücken ja nicht viel auf sich: schwer trifft er aber Arbeiter und Fabrik, wenn damit viele Wochen an Zeit, viele Hundert Mark Lohn und Tausende an Material verloren gehen.

Bedenkt man nun noch die persönlichen Gefahren der Arbeiter beim Hantieren mit schweren Lasten, mit den Pfannen voll flüssigen Eisens, mit heißen Gußstücken usw., so kann man sich dem nicht verschließen, daß die Gießerei zu den schwierigsten und gefährlichsten Gewerben gehört. Und ihre Schwierigkeiten und Gefahren wachsen mit den zunehmenden Gewichten und Dimensionen der Gußstücke im modernen Maschinenbau.

Mit dieser Erkenntnis brach sich im Laufe der Zeit auch die Einsicht Bahn, daß die Leitung der Gießereien wissenschaftlich geschulten Männern anvertraut werden muß, und daß sich nicht mehr größte Werke (wie noch vor einigen Jahrzehnten) darauf beschränken, das Wohl und Wehe ihrer Gießerei allein dem tüchtigen Meister anzuvertrauen und seiner meist in engen Grenzen erworbenen Empirie. In den allerletzten Jahren ist auch die Aufmerksamkeit der Hochschulen auf diesen Industriezweig gelenkt worden, der früher in der Technologie oder als ein Teil der Hüttenkunde recht kurz abgetan wurde. Weit davon entfernt, das Können der in der Praxis ergrauten Former gering zu schätzen, vergegenwärtigt man sich, daß bei dem jetzigen Umfange und der Vielseitigkeit der Gießereien auch bei deren Leitung eine Arbeitsteilung eintreten muß. Wenn ein Meister 30 bis 40 Former zu beaufsichtigen hat, d. h. deren Arbeit und die Wertschätzung ihrer Arbeit, so bleibt ihm (abgesehen von mangelnder Vorbildung) nicht Zeit, das Kapitel der Rohmaterialien und Eisenmischungen dauernd zu beherrschen, dazu noch die maschinellen Betriebe und den technischen Teil des Kalkulationswesens.

Als nach etwa 70jähriger, dankenswerter Tätigkeit im Jahre 1872 die Königliche Eisengießerei in Berlin ihre Tore schloß, nachdem sie reichen Segen über die heimische Industrie verbreitet hatte, stand Deutschlands Gewerbfleiß in hoher Blüte. Die Schüler hatten die Meisterin schließlich übertroffen, wennschon nicht an Güte der Arbeit, so doch an Schaffenskraft, wie sie der Wettstreit des bürgerlichen Fleißes zeitigt. Der Zug der Zeit rief zur Zeit der Geburt des Deutschen Reiches viele große industrielle Unternehmungen ins Leben und mit diesen auch eine Anzahl hervorragender Eisengießereien. Den älteren Schinkelschen Kunstbauten, die in den Borsigschen Fabrikanlagen ihre Repräsentanten fanden, schlossen sich um diese Zeit andere architektonisch kunstvoll ausgeführte Fabrikhallen an und stellten die alten Werke aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts in den Schatten, die mit meterdicken Mauern und ihren kleinen Rundbogenfenstern einen Uebergang von den lichtlosen Gruben der Bergleute zu modernen Fabrikanlagen darstellten. In ihrem Halbdunkel sah man sich, wenn die Sonne nicht ganz hoch am Himmel stand, wohl nach den Grubenlichtern der Kameraden vom Untertagebau um.

Und wieder sind seit der Gründerperiode 30 bis 40 Jahre vergangen; da sind auch die Prachtbauten jener Zeit veraltet. Das Aufgeben einer Gießereianlage mit all ihren teuren Einrichtungen, als Oefen, Hebezeugen usw., vollzieht sich aber nicht so leicht wie bei dem Umbau von Miets- oder Geschäftshäusern in Berlin C. Es gehört eine schwierige Kalkulation dazu, sich zu versichern, ob die Vorteile eines teueren Neubaues den Vorteilen entsprechen, in einem längst abgeschriebenen Gebäude sozusagen mietsfrei zu arbeiten. Und dennoch — die Ausdehnung der Industrie erfordert Neubauten, zumal modernste Ausrüstungen; und dies zwang vielfach dazu, die alten, obenein zu klein gewordenen und aneinandergestückten Räume aufzugeben.

So entstanden und entstehen in den letzten zehn Jahren viele Gießereien, die sich von den alten Werken besonders durch eine Fülle von Luft und Licht unterscheiden. Die Kunstformen der Architekten haben den straffen Linien der Eisenkonstrukteure in den Fabrikbauten weichen müssen. An die Stelle der dicken und breiten Mauerpfeiler traten schmale, schmiedeiserne Stützen, zwischen denen sich Fenster an Fenster reiht. Anstatt der anno 70 bis 80 noch herrschenden gußeisernen Säulen wachsen schmiedeiserne leichte Stützen empor, die sich harmonisch mit den übrigen Eisenkonstruktionen verbinden und den schnellaufenden Kranen der Neuzeit Rechnung tragen. Die Dächer, sonst vielfach mit schweren Pfannenziegeln gedeckt, ohne jedes Oberlicht, allenfalls versehen mit einer schweren Laterne aus Holzkonstruktion — ohne oder mit schlecht schließenden Klappen —, verwandelten sich in

leichte Pappdächer mit Eisenzementdecken großer Spannweiten, durchsetzt mit Oberlichtern, die bis zu 65 % des Areals der Gießhallen ausgedehnt sind. Diese spenden im Verein mit den Seitenfenstern den Formern zu ihrer Arbeit im stumpfschwarzen Kohlensande taghelles Licht. Durch die Laufkrananlagen ist in neuester Zeit die Höhe der Gießhallen und ihre Breite vorteilhaft für die Lüftung geworden: die schlecht schließenden hölzernen Kippflügel alter Zeit in den Laternen und über den Seitenhallendächern sind durch bequem zu bedienende eiserne Schiebefenster ersetzt, so daß diese Fenster durch schwache Drahtseilzüge vom Boden der Halle oder von einem Laufkran aus bequem bedient werden können. Hierdurch ist man auf natürlichstem Wege der schwierigen Aufgabe guter Lüftung ziemlich gerecht geworden. Eine vollkommene, einwandfreie Lüftung zu erzielen, wie sie in Schulen und Krankenhäusern erfolgreich durchgeführt wird, ist bedauerlicherweise ausgeschlossen, da die obwaltenden Schwierigkeiten ganz ungewöhnlich sind, zumal an jeder Gießstelle die heiße Luft den Staub mit sich zur Höhe zieht. Dagegen hat die Heizung in den Gießereien, die ja nach klimatischen Verhältnissen oder nach Art des Betriebes zum Teil ganz entbehrt werden kann, wo sie notwendig, in neuester Zeit erfreuliche Fortschritte gemacht. Das beste, was bislang in dieser Hinsicht erreicht wurde, leistet die Heizung mit eingepreßter, durch eine Dampfrohrkammer erwärmter Luft. Diese Luft wird durch ein Blechrohrnetz den verschiedenen Punkten des Gebäudes in einer Höhe von 2,5 bis 3 m zugeführt. Wennschon Anlage und Betrieb dieses Systems nicht billig scheint, so bietet es doch so viele Vorteile, daß es bei erstklassigen Anlagen wohl zu empfehlen ist.

In der inneren Ausrüstung macht sich das Bestreben größter Raumausnutzung im Aufgeben der Drehkrane bemerkbar. Sie werden, wo irgend angängig, durch Laufkrane ersetzt. Während noch 1870 manche Gießerei gebaut wurde, in der die Lasten umständlich von Drehkran zu Drehkran weitergegeben wurden, bedienen jetzt schnellaufende Laufkrane fast das ganze Areal der Gießhallen. Da sich diese auf einer Laufbahn oder auf zwei Laufbahnen übereinander gegenseitig stören können, ist in allerletzten Jahren das System steifer Konsolkrane (an beiden Längsseiten der Hallen laufend) unter den Hauptlaufkranen eingeführt worden. Diese Konsolkrane ersetzen die bisher benutzten Drehkrane und auch die alten Velozipedkrane; sie werden auf einer hochliegenden Laufschiene durch zwei elektrisch angetriebene Räder bewegt, während zwei weitere horizontal beanspruchte Schienen den Druck gegen die Wand unten aufnehmen und das Ueberkippen des Kranes nach vorn oben verhindern. Die obere Schiene und der Boden des Führerkorbes sind in Torweghöhe angebracht, so daß der Durchgang quer zu dem Gebäude nicht gestört wird, entgegen der Anordnung von Velozipedkranen, welche auf einer in Fußbodenhöhe liegenden Schiene liefen. Das Führerhaus des Hauptkranes ist in der Mitte der Halle angebracht, so daß beide Konsolkrane möglichst hoch und unbeschränkt in ihrer Arbeit laufen können. Wenn der Hauptkran die Konsolkrane passiert, muß er natürlich im Mittellängswege der Halle fahren, wie er etwa früher den in die Halle hineinstehenden Konsolkranen ausweichen mußte. Wenn die Situation der Hallen es erfordert, lassen sich diese Konsolkrane auch um eine Ecke in Kreuzhallen überführen. Alle diese Gießereikrane werden jetzt mit drei, auch vier Elektromotoren ausgerüstet; noch 1900 stand es zur Frage, ob nicht Krane mit einem Motor und Wendegetriebe den Vorzug verdienten. Kaum entsinnt man sich der alten Transmissionskrane von 1840; selten schon werden die Laufkrane mit Seilbetrieb.

Das Tempo für flotte Arbeit den Arbeitern in der Gießerei anzugeben, läßt man die Krane — als praktische Schrittmacher — mit Militärschnellschritt, 120 m in der Minute, laufen. Wo sich dies mit der Art der Fabrikation verträgt, haben sich auch pneumatische Krane im Gießereibetrieb erfolgreich eingeführt. Die Vorteile der elektrischen Kraftleitungen haben sich, wie in anderen Betrieben, bestens bewährt und finden sich bei Neuanlagen ausschließlich — in Gruppen und Einzelantrieben. Auch die Aufzüge werden meist elektrisch betrieben, und zwar mit allen Sicherheitsvorrichtungen für Personenverkehr. Eine moderne Gießerei für allgemeinen Maschinenguß würde sich im Profile etwa wie im Gesagten dargestellt aufbauen.

Bezüglich der zu trocknenden Formen ist manches an neuen Trockenkammerkonstruktionen geleistet worden, auch je nach Bedarf mit mehr oder weniger Erfolg eingeführt — von der Gasfeuerung bis zur Dampftrocknung. Einen durchgreifenden Erfolg haben aber diese Anlagen nicht erzwingen können; die alten Außenfeuerungen mit direkter Flammenluft und gutem Abzuge behaupten ihren Platz.

Für große in der Erde zu trocknende Formen werden mehr und mehr transportable Trockenöfen angewandt; sie erhalten ihren Wind durch einen gemeinsamen Luftkompressor und durch eine die ganze Gießerei durchlaufende Rohrleitung — neuerdings aber mit Erfolg durch Einzelmotoren mit Ventilatoren, welche jedem Ofen angebaut sind. Da letztere im Betriebe bequemer, in der Anlage kaum teurer, auch nach Bedarf allmählich vermehrt werden können, scheinen sie an Feld zu gewinnen.

Ueber die Kupolöfen unserer Zeit läßt sich nichts wesentlich Neues sagen; auffallend

gegen ältere Konstruktionen ist wohl nur die größere Schachthöhe. Härte bezw. Weichsein des Eisens ist bedingt durch Anordnung der Düsen — ebenso schnelleres oder langsameres Schmelzen. Bei sehr forcierten Betrieben wendet man jetzt ab und zu mechanische Beschickung an. Den Anforderungen der Hygiene entsprechend werden die Verbrennungsgase meist durch Funkenfangkammer und Schornstein über Haushöhe abgeführt, auch wohl durch Regenapparate gelöscht und gereinigt. Ein Vorteil der größeren Höhe der Oefen ist, daß die beim Aufgeben lästige Gichtflamme fast überall beseitigt ist.

Was die Gebläse betrifft, so gibt man neuerdings vielfach den Kapselgebläsen den Vorzug gegenüber den früher allgemein angewandten Flügelventilatoren; doch wurde in allerneuester Zeit der Wert der Flügelventilatoren bedeutend erhöht durch Kombination mehrerer Flügelsysteme.

Was aber den modernen Gießereien in der Hauptsache ein anderes Gepräge gibt, das sind die vielfachen maschinellen Nebenbetriebe. Während noch vor 20 Jahren kaum ein einfacher Sandmischer in den Gießereien mittlerer Bedeutung zu finden war — neben einem Kollergang und etwa einem Tonschneider — werden die Neuanlagen unserer Zeit meist mit ganz ausgedehnten Sandaufbereitungsanlagen versehen, mit ganz selbständigen Transporten von Sand und Kohle, mit elektrischer Ausscheidung von Eisenrückständen aus altem Sand, mit Trockentrommeln und Sandmischern, welche alle viel Handarbeit ersparen und ein viel gleichmäßigeres Formmaterial liefern, als dies früher möglich war. Freilich kostet eine solche Sandaufbereitung für eine mittlere Maschinengießerei etwa 40- bis 80000 ℳ, während die wenigen vor 30 Jahren an gleicher Stelle arbeitenden Maschinen für den zehnten Teil dieser Summe zu kaufen waren.

Ebenso hat die Benutzung mechanischer Hilfskräfte in der Putzerei zugenommen. Aus den ersten Anfängen der Sandstrahlgebläse, welche auf der Wiener Weltausstellung in ihrer Wirkung auf Glasschleiferei bis zur Nachschleifung von Kupferstichen usw. vorgeführt wurden, hat sich mit der Zeit das Putzen der Gußteile entwickelt. Die früher angewandten gebrauchten Feilen und Stahldrahtbürsten werden mehr und mehr durch schleifenden scharfen Sand ersetzt, der unter der Einwirkung von gepreßtem Winde auf die Gußteile geschleudert wird — auch durch andere mechanische Hilfsmittel — und die Oberflächen des Gusses von anhaftendem Sande befreit. Die Maschinen arbeiten derartig, daß die zu putzenden Stücke mechanisch auf Drehtischen oder Schlitten unter dem geblasenen oder geworfenen Sandstrahl fortgeführt werden, oder aber es werden größere Stücke mit einem Freisandstrahl bearbeitet, als wollte man ihre Oberflächen mit einem Wasserstrahl abspülen. Der durch die Lösung der Staubpartikelchen des gebrannten Formsandes entstehende Staub wird durch Exhaustoren abgesogen, welche dem Sandstrahl entgegenwirken. Die Entstäubung dieser Maschinen sowie von Putztrommeln und Schmirgelschleifmaschinen usw. wird gern mit einer allgemeinen Entstäubungsmaschine in Verbindung gebracht. Man macht den Staub durch Staubsammelkammern, Filter, auch wohl durch Wasserreinigung unschädlich.

Neben dieser mechanischen Reinigung des Gusses hat sich seit einigen Jahren das System chemischer Reinigung eingeführt — das Beizen mit Schwefelsäure. Die Gußstücke werden mit 10%iger Säure angefeuchtet und der Luft ausgesetzt. Dann löst sich im Verlauf von etwa 24 Stunden, bei starken Stücken mit starkem Anbrand in einigen Tagen, die Gußhaut und läßt sich leicht mit einem Wasserstrahl abspülen. Der Vorteil dieser Prozedur liegt darin, daß die Teile metallisch rein werden; daher wird die Methode namentlich da angewandt, wo die Gußstücke mit teuren Werkzeugen, z. B. Fräsern, bearbeitet werden müssen.

Nächst diesen allgemeinen Gesichtspunkten, welche für Gießereien der verschiedensten Art mehr oder minder zur Geltung kommen, verdient ganz besonderes Interesse der Aufschwung, den seit etwa 30 Jahren die Maschinenformerei genommen hat. In den 70er Jahren begann die Massenformerei auf Maschinen mit Zahnradübersetzung; dann folgte die Einführung der einfachen Kniehebelpressen, daran schlossen sich hydraulische und pneumatische Pressung, schließlich auch die Anwendung der elektrischen Kraft. Die verschiedenen Systeme haben sich je nach Umständen bewährt.

Während sich die Formplatten der ältesten Maschinen an die Formerei mit „englischen Platten“ anschlossen, von denen die Formkasten abgehoben wurden, hob man dann die Platten von den Formkasten ab, und seit etwa zehn Jahren führen sich Durchzugsmaschinen ein, bei denen das Modell durch eine Tischplatte durchgezogen wird, auf welcher der Formkasten stehen bleibt oder auch wohl noch maschinell abgehoben wird. Fast scheint es, als sei man auf der Höhe der Maschinenformerei angelangt; aber immer aufs neue erscheinen patentierte Verfahren, die das bislang Dagewesene übertrumpfen, wie stets das Bessere der Feind des Guten ist. Welchen Wert man dieser Maschinenformerei beilegt in bezug auf Lohnersparnis nicht nur, sondern besonders bezüglich exaktester Arbeit, erhellt daraus, daß Formmaschinen für 60000 ℳ das Stück gebaut werden. Wo Preßluft vorhanden ist, benutzt man gern den Luftstrom aus einem Gummischlauch zum schnellen und sicheren Reinigen der Modellplatten an Stelle

des alten Blasebalges. So benutzt man an den Formmaschinen zum Lösen der Form einen pneumatischen Hammer, der mit einem kurzen Oeffnen und Schließen eines Hahnes dem Modell hundertfache, aber minimale Schläge gibt, welche besser wirken, weniger Zeit rauben und die Maschinen und Platten nicht so gefährden wie die entsprechenden starken Schläge mit einem Holz-, Blei- oder Zinkhammer.

Auch auf die Kernmacherei hat sich der Maschinenbau geworfen; kleinere Kerne werden durch eine Art Wurststopfmaschine hergestellt, größere und große durch eine den kompliziertesten Formmaschinen nachgebildete Maschine; diese fanden besonders gute Aufnahme bei der Fabrikation von Fittings und Fassonrohren. Hier ist zu erwähnen, daß in der Kernmacherei die leichte Frauenhand schon hier und dort Eingang gefunden hat.

Zu den wesentlichen Neuerungen, die sich allgemach Bahn brechen, gehören auch die Preßluftanlagen für Aufstampfen der Formen (zumal bei großen Lehmgußstücken in den Dammgruben) und für das Putzen. Die mit 5 bis 6 Atm. Druck arbeitenden Anlagen sparen viel Zeit und Platz — wennschon sich ihre Tätigkeit mit der Handarbeit pekuniär ziemlich gleichstellt.

Aber nicht nur der Architekt, der Hygieniker, der Maschinenbauer hat beigetragen, das Gießereifach aus seinem Dunkel ans Licht zu heben; auch der Chemiker hat sein Teil an dem allgemeinen Fortschritt. Aber langsam, sehr langsam kommt die Chemie zur Geltung; ihre Wissenschaft ist nicht so in die Augen springend wie die des Maschinenbauers; auch fehlt noch meist bei den Gießereibesitzern die Erkenntnis von ihrem Werte — bei den Gießereileitern meist die Schule, oft auch die Zeit.

Seitdem um 1880 der Wert des Siliziums im Gußeisen zuerst festgestellt wurde, wurde auch dem Phosphor, Schwefel, Mangan und ihren Einwirkungen auf das Eisen in der Wissenschaft und bei einzelnen hervorragenden industriellen Werken regste Aufmerksamkeit gezollt. Seit 7 bis 8 Jahren haben einige größere Gießereien mit Hilfe eigener oder außenstehender Laboratorien ihre Rohmaterialien chemisch geprüft, ihre Gichten beschickt und die Einwirkungen der Einzelstoffe im Eisen beobachtet. Hand in Hand mit den chemischen Untersuchungen wurden und werden hier und da täglich Festigkeitsproben auf Durchbiegung, Härte, Schlag (auch auf Zug) angestellt; selten aber übersteigen diese Arbeiten das von den Behörden vorgeschriebene „muß“.

Freilich treten zwei schwerwiegende Faktoren der Beschickung der Kupolöfen auf wissenschaftlicher Grundlage hindernd entgegen, der Widerstand der meisten Hochofenwerke, wennschon in gewissen Grenzen, Garantien zu bieten für die Gehalte der zu liefernden Roheisenmarken; ferner von kaufmännischer Seite die Beschränkung der Vorräte auf ein Minimum.

Was hilft dem Gießereichef alles Analysieren und Gattieren, wenn er nicht das Eisen von den Hütten bekommt, wie er es bestellt; was nützt ihn die Kenntnis der Gehalte, wenn er nicht zu richtigen Mischungen verschiedenste Marken im Vorrat hat, sondern jede Art Guß — ob dick, ob dünnwandig — aus einer Roheisenmarke gießen muß, weil kein anderes Eisen auf dem Platze ist. Die Gießereien könnten qualitativ viel mehr leisten, wenn sie in dieser Hinsicht mehr Verständnis für ihre Sorgen und mehr Entgegenkommen fänden. Bedauerlich ist es, daß (veranlaßt durch die Hochkonjunktur der letzten Jahre) die lange schwebenden bezüglichen Verhandlungen zwischen den berufenen Vertretern der Erzeuger und Verbraucher an Roheisen noch nicht zu einem für das Gros der Abnehmer nutzbringenden Abschlusse gekommen sind. Hierin liegt noch ein großes Stück Arbeit vor den Gießereifachleuten. Im großen und ganzen werden die Gattierungen jetzt nach den Gehalten an Silizium zusammengestellt, insofern durch vielfache Analysen und gleichlautende mechanische Materialprüfungen festgestellt ist, daß ein dickeres Gußstück gröberes Korn und geringere Festigkeit hat, als das dünne Gußstück aus demselben Material. Unter der Annahme, daß sich die Gehalte an Kohlenstoff, Mangan, Phosphor und Schwefel in mittleren Grenzen halten, gilt für die Gütebestimmung der Mischungen etwa die Siliziumtafel, die sich zu diesem Zweck ab und zu in den Gießereibureaus findet.

Und nun zum Schlusse die Quintessenz aller industriellen, aller Gewerbebetriebe — zur Kalkulation. Eine Bibliothek ist darüber geschrieben und eine Bibliothek wird darüber nicht gelesen und nicht beachtet. Allerorten Klagen über niedrige Preise und gruppenweise Vereinigungen zu Preiserhöhungen. Hier wird zu sehr kaufmännisch „gemeint“ (wie man an der Börse Meinung für ein Papier hat) und zu wenig mit technischem Verständnisse gerechnet, sonst könnten nicht — wie das vorkommt — Preise für Jahresabschlüsse für dieselben Gegenstände um 40 % differieren, wo die Konkurrenten an einem Platz sind, das Eisen zu gleichen Preisen gekauft wird und die Formerlöhne durch die Organisation der Former gleich gehalten werden — um so weniger, wenn das teurere Werk die besseren Anlagen und bei größerem Umsatz kleinere Generalkosten hat. Eine gut geleitete Fabrik braucht auch heute nicht über schlechte Preise zu klagen. Können andere Werke nicht mitkommen, so liegt dies daran, daß sie den Zug der Zeit nicht verstehen und nicht ihre alten Anlagen modernisieren — oder auch daran, daß sie bei unsicherer

Kalkulation zu wenig „Rückgrat“ zeigen. Ein besonders nicht scharf genug zu verurteilendes Uebel sind die Gewichtspreise nach Gruppen; leicht kann es vorkommen, daß im Jahresabsatz die Gruppe von Stücken zwischen 100 und 250 kg mehr kosten müßte als die Stücke der Gewichtsgruppe von 25 bis 100 kg — doch sollen die schwereren Stücke pro 100 kg billiger sein als die leichteren. Ein klares Bild über die Prosperität eines Werkes ist nur zu erzielen bei vollständig durchgeführter Stückkalkulation, bei der die Einzelkosten soweit wie irgend möglich den Stücken auf den Leib geschrieben werden, und wo dann der Generalkostenzuschlag auf diese Summe nur möglichst klein zu sein braucht.

So stehen wir im Gießereigewerbe, das durch Jahrzehnte vernachlässigt und zurückgeblieben ist gegen neue unter glücklicheren Sternen geborene Industriezweige, in vollem Wachsen und Werden. Am meisten verdanken wir hierbei der Entwicklung des Maschinenbaues, dem Präzisionsmaschinenbau, der Elektrizität, der Chemie und dem so weit vorangeschrittenen Materialprüfungswesen. Es ist zu erwarten, daß die erstarkten Gießereien in ruhigeren Zeiten auch den Hochofenwerken gegenüber einen richtigen Standpunkt finden bezüglich der Garantien — auch gegenüber den zurzeit überanstrengten Kokereien.

Wenn dann die kaufmännische Verwaltung mehr als bislang die Aufmerksamkeit der führenden technischen Seite gewinnt und sich mit richtigem Verständnisse dem gewerblichen Betriebe einfügt und unterordnet, so ist auch dem uralten Gießereiwesen eine schöne Blütezeit vorauszusagen.

Wer vor 10 Jahren die bedeutendsten Gießereien Deutschlands und Amerikas bereiste, konnte sich dem Urteil nicht verschließen, daß wir hier gegen die damals jung aufblühende Gießereiindustrie des fernen Westens weit zurück waren; heute hat sich dies Bild sehr zu unseren Gunsten verändert; jetzt sind wir mit unseren vielen Neuanlagen die Moderneren. Wir müssen aber zugestehen, daß wir dies sehr wesentlich durch den amerikanischen Einfluß geworden sind. Ganz besonders ist noch zu erwähnen, daß wir auch nach amerikanischem Vorbilde durch eine Reihe guter Zeitschriften in den letzten fünf Jahren wesentlich gewonnen haben.

Das Stiefkind und Aschenbrödel der Industrie ist auf dem besten Wege, aus seinem bescheidenen Dunkel hervorzutreten; wünschen wir seinem kräftigen Streben hierzu weiterhin besten Erfolg!

Arbeitnehmerverbände — Kartelle — Arbeitgeberverbände.

Eine dreifache Parallele.

Von Dr. Leo Vossen, Rechtsanwalt am Oberlandesgericht in Düsseldorf.

Die Arbeiterfrage in ihrer Beziehung und Wechselwirkung zum Unternehmerkartell ist noch sehr wenig untersucht und zum besonderen Gegenstande der wissenschaftlichen Erörterung gemacht worden. Man wird bei eingehender Prüfung von der Ansicht ausgehen dürfen, daß der Arbeitnehmerverband zum Kartell in wichtigen inneren Beziehungen steht, indem er der Sache nach lediglich ein Kartell von Arbeitsproduzenten darstellt; anderseits ist der Arbeitgeberverband lediglich ein Schutzverband gegen den Arbeitnehmerverband, und steht als solcher zum „Kartell“ in keinerlei begrifflichen oder Verwandtschafts-Beziehungen. Zur Begründung und Erläuterung dieser in ihren Schlußfolgerungen ungemein bedeutungsvollen Sätze ist es nötig, die drei genannten Arten von Verbänden in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung einzeln näher zu betrachten. Es wird sich dabei häufig Gelegenheit finden, auf die sozialen Strömungen der heutigen Zeit zurückzukommen und sie einzeln auf ihren inneren Gehalt und Wert zu untersuchen.

Nicht umsonst finden wir das Wort „Syndikat“ in der Berichterstattung der Zeitungen über die Arbeiterbewegung des Auslandes stets wieder. Das „syndicat des ouvriers“ ist eine typische Erscheinung in der Streikbewegung fremder Staaten. Was wir „Gewerkschaft“ nennen, nennt der Franzose schlechtweg „syndicat“, und gerade Frankreich und Italien liefern schlagende Beispiele dafür, in wie hohem Grade die Arbeitersyndikate kraft ihres Zusammenhaltes hauptsächlich bei Bestimmung des Preises der Arbeit zur Beherrschung des Arbeitsmarktes gelangen können. Die französischen Arbeitnehmerverbände haben bereits durch das „Syndikatsgesetz“ von 1884 das Recht der juristischen Persönlichkeit bei gleichzeitiger Beschränkung ihrer Betätigung auf rein wirtschaftliche Angelegenheiten erlangt; ein Versuch, der aber — was den Befürwortern der Verleihung der Rechtsfähigkeit an die deutschen Berufsvereine einiges zu denken geben mag! — insofern kläglich gescheitert ist, als sich kurz darauf die „fédération nationale des syndicats ouvriers“ als rein sozialistisches Gewerkschaftskartell begründete und einige Jahre später mit dem sozialrevolutionären Kartell der Arbeitsbörsen zusammenschloß, mit dem Endziel durch diese durchaus radikal-sozialistische Gesamtorganisation den Generalstreik zu proklamieren. Und in ähnlicher Weise, wie dieser französische Zusammenschluß von Arbeitersyndikaten

und Arbeitsbörsen unter sich in den Jahren 1900 bis hauptsächlich 1904 allein durch den denkwürdigen Marseiller Streik der Hafenarbeiter und Seeleute der französischen Industrie unberechenbaren Schaden zufügte, sehen wir im Jahre 1904 und vornehmlich 1905 in Genua das dortige „Consorcio" der Arbeiter, das sich von seiner eigentlichen und ursprünglichen Bestimmung als wirtschaftlicher Faktor in den Hafenverhältnissen Genuas völlig losgelöst und durch das erlangte tatsächliche und rechtliche Arbeitsmonopol zu einem allmächtigen, unbeschränkten Despoten dem Kapital und der Arbeit gegenüber emporgeschwungen hat, am Werke. Die Folge ist, wie die Kölnische Zeitung in einem Leitartikel vom 17. März d. J., überschrieben „Marseille und Genua als Mittelmeerhäfen", zutreffend ausgeführt hat, daß die Freiheit der Arbeit heute in Genua nicht mehr besteht, daß die Unternehmer genötigt sind, nur Verbandsarbeiter anzustellen, weil es keine anderen gibt, daß die Arbeitsbörse als unumschränkte Herrin der Lage den Unternehmern das Arbeitspersonal stellt, die Schichten festsetzt, deren Zahl begrenzt, die Ansprüche und Löhne bestimmt; daß die Arbeiter arbeiten, wann und solange es ihnen gefällt, und vollkommene wirtschaftliche Anarchie herrscht. An diesen Beispielen, neben denen man auch gerade heute auf den vor kurzem beendigten Hamburger Hafenarbeiterausstand und auf die durch die Zeitungen berichtete Arbeiternot in San Francisco infolge des Verhaltens der Arbeitersyndikate hinweisen könnte, mag man ersehen, wohin es führt, wenn übereifrige Kathedersozialisten und dem Wirtschaftsleben praktisch fremd gegenüber stehende mandatshungrige Politiker — gerade umgekehrt wie den Unternehmerkartellen gegenüber! —, sobald es sich um die Arbeitersyndikate handelt, nur immer die „Rechte" der Arbeitnehmer im Munde führen, ohne jemals auf deren Pflichten hinzuweisen, und wenn eben dieselben die tatsächlich bereits bestehende Koalitionsfreiheit der Arbeitnehmer ins Ungemessene steigern und noch weiter ausdehnen wollen. Gleichwohl — und damit kommen wir an den Ausgangspunkt unserer Darstellung zurück — würde es vollkommen inkonsequent sein, wenn man aus diesen Ergebnissen einer Ueberspannung der Konzentration der Arbeit schließen wollte, daß das Recht der Arbeiter, sich zur Organisation zusammenzuschließen, in der Praxis nicht anzuerkennen wäre. Vielmehr wird man, wenn man einer Vielheit selbständiger Unternehmer das Recht einräumt, sich zwecks bestmöglicher Verwertung ihrer Erzeugnisse, zu Kartellen zusammenzuschließen, mit logischer Notwendigkeit auch den Arbeitern das Recht zusprechen müssen, sich zwecks bestmöglicher Verwertung ihrer Arbeitskraft gleichfalls zusammenzuschließen. Nur wird dann die gleichmäßige Behandlung auch weiter durchzuführen und daher ein Vorbehalt von nicht zu unterschätzender Bedeutung zu machen sein. Man wird nämlich aus rechtlichen und logischen Gründen die Forderung aufstellen müssen, daß gerade so gut, wie die sich zusammenschließenden Unternehmer sich mit den bereits v o r h a n d e n e n Rechtsformen (diese sind durchaus nicht alle kapitalistischer Natur, sondern ermöglichen zum sehr großen Teil auch die Bildung von Personalgesellschaften!) zufrieden geben und für ihre Kartelle nicht die besondere Verleihung der Rechtsfähigkeit in Anspruch nehmen, ebenso auch die Arbeiter sich auf den Boden des geltenden Rechtes stellen und mit dem Vorhandenen vorlieb nehmen, anstatt nach Erteilung besonderer eigener Rechtsfähigkeit für ihre Berufsvereine und Organisationen zu rufen. Mit anderen Worten: Genau so wenig, wie ein Unternehmerkartell Anspruch auf Erteilung besonderer Rechtsfähigkeit hat, genau so wenig hat einen solchen Anspruch ein Syndikat oder eine Organisation von Arbeitern oder gar ein Zusammenschluß solcher Organisationen. Wird den Berufsvereinen, d. h. praktisch den Arbeitergewerkschaften, die besondere Rechtsfähigkeit verliehen, so hat logisch auch das Unternehmerkartell Anspruch auf Verleihung besonderer Rechtsfähigkeit; denn genau so gut, wie die Arbeiterorganisation den berechtigten wirtschaftlichen Zweck verfolgt, die Arbeit ihrer Mitglieder zu möglichst günstigen Bedingungen an den Mann zu bringen, genau so gut verfolgt die der Arbeiterorganisation durchaus gleichartige Unternehmerorganisation den berechtigten wirtschaftlichen Zweck, die Erzeugnisse der einzelnen Unternehmungen möglichst vorteilhaft abzusetzen. Aus analogen Gründen ist weiterhin die Forderung des Maßhaltens in ihren Ansprüchen, namentlich auch in Zeiten der Hochkonjunktur, dem Arbeitnehmerverbande gegenüber genau so gut gerechtfertigt, wie gegenüber dem Unternehmerzusammenschlusse.

Wenn wir somit bei dem Vergleiche zwischen Arbeiterorganisation und Unternehmerkartell zu dem Resultate kommen, daß beide vollkommen einander homogen und darum vom Gesetzgeber und Volkswirten in ihrem Verhältnis zur Allgemeinheit auch einheitlich zu behandeln und zu beurteilen sind, so gilt n i c h t das gleiche von einer zu ziehenden Parallele zwischen Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisation. Das utopische Theoretisieren von einer konstitutionellen Fabrikwirtschaft, das bei jedem Arbeiterausstande wiederkehrende ganz halt- und sinnlose Gefasel der persönlich unverantwortlichen Agitatoren von der Gleichberechtigung des Arbeiters mit dem Unternehmer und von seiner zu erstrebenden Teilnahme an der Leitung der Fabrik, die ein über das Recht zum syndikatsartigen Zusammenschluß weit hinausreichendes weiteres

Recht zur Verfügung über fremde Vermögenswerte einschließen würde, wird stets damit begründet und kann auch nur ernstlich damit begründet werden, daß zwei Elemente zu jedem Fabrikbetriebe erforderlich seien, die einander als gleichmäßig notwendige Faktoren gegenüberständen und sich die Wage hielten: Kapital und Arbeit; genau so wenig, wie eine Fabrik ohne Kapital betrieben werden könnte, könnte sie ohne Arbeit betrieben werden. „Alle Räder stehen still, wenn mein starker Arm es will", so lautet die tönende Phrase. Die Arbeit sei daher dem Kapital gleichberechtigt, und ebensogut wie der Unternehmer und Arbeitgeber, sei der Arbeitnehmer nicht allein zur Teilnahme an der Organisation, sondern auch zur Teilnahme an der Leitung der Fabrikunternehmung berechtigt. Es wird dabei nur übersehen, daß der Arbeiter nur seine meist rein mechanische Arbeit zu dem Unternehmen, und zwar auf jederzeitige kurze Kündigung beisteuert, während der Unternehmer dagegen nicht etwa nur das Kapital, sondern außerdem ebenfalls seine Arbeitsleistung, die noch dazu mit mühsam erworbener Bildung und teuer erkaufter Erfahrung langer Jahre verbunden sein muß, der Unternehmung zur Verfügung stellt, und daß nach unserer heutigen Rechtsordnung das Eigentum an der Unternehmung noch ausschließlich dem Arbeitgeber, und nicht etwa diesem gemeinschaftlich mit den Arbeitnehmern, zusteht; es wird weiter geflissentlich außer acht gelassen, daß der Unternehmer allein das gesamte Risiko und die gesamte Verantwortung für die Unternehmung trägt, d. h. daß er nicht allein mit seinem Vermögen, sondern auch mit seiner Person für die Unternehmung einsteht und seine Haut in der Unternehmung zu Markte trägt, während der Arbeiter in so loser Beziehung zu dem Unternehmen steht, daß er, wenn es demselben einmal schlecht ergeht, ohne weiteres andere Arbeitsgelegenheit suchen und finden kann. Rechte, denen keine Verantwortlichkeit gegenübersteht, sind aber wirtschaftlich ein Unding, und wenn man eine Unternehmung allein auf die beiden nach der Theorie der sozialdemokratischen und christlichen Gewerkschaften angeblich gleichberechtigten Faktoren von Kapital und Arbeit aufbauen wollte, ohne noch eine Reihe weiterer Faktoren, nämlich die großzügige Initiative, die Erfahrung, die leitenden Gedanken, die Arbeit und die persönliche Verantwortlichkeit des Unternehmers hinzuzufügen, so würde einer solchen Unternehmung kein Erfolg von acht Tagen beschieden sein, sondern sie würde natürlich sofort kläglich Schiffbruch erleiden. Auf unsern Gegenstand zurückbezogen, wollen wir mit dieser Beweisführung sagen, daß eine Arbeitnehmerorganisation mit einer Arbeitgeberorganisation keinerlei innere Verwandtschaft hat, und daß es insbesondere logisch verfehlt ist, wenn die Arbeitnehmer nicht allein den Anspruch, sich organisieren zu dürfen, sondern auch darüber hinaus das Recht, durch ihre Organisation an der Leitung des Unternehmens teilzunehmen, auf die Tatsache stützen, daß sich nicht allein die „Unternehmer" zu Kartellen zusammenschließen, sondern auch die „Arbeitgeber" als solche organisiert seien und sich wechselseitig in der wirtschaftlichen Beherrschung ihrer Unternehmungen aushelfen. Aus dem grundlegenden und nicht wegzuleugnenden, tiefgreifenden begrifflichen Unterschiede zwischen der Einlage des Arbeitnehmers in die Unternehmung, die nur in durch Geld abgefundener, meistenteils mechanischer Arbeit besteht, und der Einlage des Arbeitgebers, die außer dem Kapital ebenfalls Arbeit, ferner Alleinrisiko und Alleinverantwortlichkeit sowie im Grunde seine ganze durch Bildung und Erfahrung langsam herangebildete und herangereifte Persönlichkeit umfaßt, ergibt sich mit Naturnotwendigkeit, daß die Berechtigung des Bestehens von Arbeitnehmerverbänden und erst recht die Berechtigung zu ihrer Teilnahme an der Leitung des Unternehmens nicht aus dem Bestehen von Arbeitgeberverbänden hergeleitet werden kann, da die Gleichstellung von Kapital und Arbeit der wirklichen Sachlage nicht entspricht. Es kommt aber weiterhin noch hinzu, daß bekanntlich die Arbeitgeberverbände nur als Schutz-Verbände gegen die Uebermacht der Arbeitnehmerverbände begründet werden, während die Arbeitnehmerverbände dem Angriff gegen die einzelne Unternehmung dienen und zu diesem Zwecke in ihren Anfängen wohl ausnahmslos vor den Arbeitgeberverbänden errichtet wurden. Auch aus diesem Grunde würde es ein logischer Fehler sein, die Berechtigung der Existenz der Arbeitnehmerverbände und der Ausbreitung ihrer Macht aus dem Bestehen der Arbeitgeberverbände und ihrer Machtentfaltung herzuleiten.

Als das Ergebnis der bisherigen Erörterung darf zusammenfassend hervorgehoben werden, daß (obschon die Unternehmerkartelle begrifflich mit der Arbeiterfrage überhaupt gar nichts zu schaffen haben und dieselbe höchstens indirekt durch die Ermöglichung günstigeren Absatzes bei Wegfall einer Reihe von Produktionsspesen [Fracht, Reisende, Agenten, Reklame] und damit zugleich höherer Löhne beeinflussen) doch das Bestehen der Arbeitnehmerverbände, aber auch nur dies, und nicht etwa das Verlangen nach selbständiger juristischer Persönlichkeit oder gar nach Teilnahme an der Leitung der Unternehmung, aus dem Bestehen der Kartelle hergeleitet und gerechtfertigt werden kann, da eine vollkommene Analogie zwischen der bestmöglichen Verwertung der Arbeitskraft und der Ware vorliegt; daß aber umgekehrt, obschon hier die beiderseitigen Interessen in dem Punkte

„Arbeit“ zusammentreffen, eine Herleitung der Daseinsberechtigung der Arbeitnehmerorganisationen aus dem Bestehen der Arbeitgeberorganisationen und überhaupt eine innerliche Gleichstellung beider aus zahlreichen Gründen verfehlt sein würde. In der Kölnischen Zeitung (Nr. 883 von 1906) ist, in wesentlicher Uebereinstimmung mit diesem Ergebnis, die Stellungnahme der Unternehmer zu den Arbeitnehmerorganisationen und zu den von diesen angestrebten Tarifverträgen und zum kollektiven Arbeitsvertrage überhaupt (und zwar in Widerlegung eines Artikels derselben Zeitung aus theoretisch volkswirtschaftlicher Feder) wie folgt zusammengefaßt worden: „Im allgemeinen nimmt das Unternehmertum auch heute noch das naturgemäße Recht für sich in Anspruch, als Eigentümer des Werkes, der Betriebseinrichtungen, Geschäftsverbindungen und der leitenden Gedanken die Bedingungen festzustellen, zu denen es Beamte und Arbeiter beschäftigt. Es muß sich selbstverständlich dabei nach den herrschenden Verhältnissen richten und Löhne und Arbeitszeiten usw. den Umständen, den örtlichen Zuständen usw. nach bemessen, sonst bekommt es keine Arbeiter. Das Koalitionsrecht der Arbeiter, das ihnen Austausch von Erfahrungen und Mitteilungen betreffend die Lohnforderungen und anderen Arbeitsbedingungen, Verabredungen über Lohnmaßnahmen, über Ausstände usw. gestattet, genügt vollkommen zur Wahrung der berechtigten Interessen der Arbeiter in dieser Beziehung, zumal die vielen Großbetriebe ja so viel Arbeiter beschäftigen, daß diese unter sich schon starke Vereinigungen bilden können“ usw.

Nachdem wir in den obigen Ausführungen das Verhältnis der Arbeitnehmerverbände einerseits zu den Kartellen, anderseits zu den Arbeitgeberverbänden erörtert haben, bleibt noch übrig, einen kurzen Blick zu werfen auf das Verhältnis hinwiederum der **Kartelle** zu den **Arbeitgeberorganisationen**. Wie man aus den vorstehenden Erörterungen schon ersehen haben mag und übrigens auch in Deutschland von Theorie und Praxis allgemein angenommen wird, liegt eine **innere** Verwandtschaft zwischen beiden Arten von Zusammenschlüssen wirtschaftlich selbständiger Individuen **nicht** vor, da einerseits das Unternehmerkartell sich einzig und allein mit der Ware, und zwar in erster Linie mit ihrem Absatz, allenfalls auch als Einkaufskartell mit der Materialbeschaffung, befaßt, mit der Arbeiterfrage aber absolut nichts zu schaffen hat, während anderseits der Arbeitgeberverband sich gerade mit der Arbeits- und Arbeiterfrage beschäftigt, mit der Ware und ihrem Preis indessen nichts zu tun hat. Während dieser Satz in Deutschland im allgemeinen selbstverständlich erscheint, besteht über diese Frage in anderen Ländern, vor allem in Oesterreich, absolut keine Klarheit. So werfen u. a. Baumgarten und Meszlény in ihrem übrigens in mehrfacher Beziehung bemerkenswerten Buche „Kartelle und Trusts“ (Berlin 1906, Liebmann)* nicht allein diese beiden grundverschiedenen (der Trust beschäftigt sich, im Gegensatz zum Kartell, u. a. auch mit der Arbeiterfrage!) Unternehmerorganisationsformen ohne gehörige Differenzierung in einen Topf, sondern sie sprechen auch (S. 74 u. ff.) von Kartellen der Unternehmer als Mitgliedern (?) der Nachfrage dem **Arbeitsangebot** gegenüber, und erörtern sogar in einem eigenen Kapitel (S. 202 u. ff.) „die Wirkung der Kartelle und Trusts auf die Stellung der Arbeiter“, (eine Wirkung, die in Wahrheit, wenigstens als direkte und spezifische Wirkung, gar nicht vorhanden ist), indem sie dies Kapitel mit der ungeheuerlichen These beginnen lassen: „Die sozialpolitische Bedeutung der Kartellbewegung liegt in ihrer Wirkung auf die Arbeiter!“ Aehnlich verquickt Ettinger in seinem gleichfalls in vielen Beziehungen mustergültigen Werke: „Die Regelung des Wettbewerbs im modernen Wirtschaftsleben“ (Wien 1905, Manz) die Arbeiterfrage beständig mit dem Kartellproblem, indem er beide auf Grund der österreichischen Anschauung in einen nicht nur äußerlichen, sondern organischen Zusammenhang bringt. Diese spezifisch österreichische Anschauung erklärt sich freilich bis zu einem gewissen Grade aus der dortigen Rechtsprechung und Gesetzgebung, welch letztere im sogenannten „Koalitionsgesetz“ von 1870 u. a. auch die „Koalition von Gewerbetreibenden“ behandelt, die die Preiserhöhung einer Ware zum Nachteile des Publikums bezweckt, und zwar indem es solche Koalitionen als ungültig erklärt und unter Strafe stellt. Im Anschluß an diese Gesetzestechnik hat dann die Rechtsprechung den Begriff der verbotenen „Koalition von Gewerbetreibenden“ über alles vernünftige Maß nach der Richtung hin ausgedehnt, daß alle Kartelle als verboten und gesetzwidrig gelten, obgleich das österreichische Koalitionsgesetz feststehendermaßen gerade den Zweck gehabt hat, die „Koalitionen“ von Arbeitern und Unternehmern zu ermöglichen! Zu welchen Konsequenzen die aus der nicht strengen Scheidung der Koalitionsfrage von der Kartellfrage hervorgegangene Begriffsverwirrung in Oesterreich geführt hat, zeigt u. a. der Wortlaut der auf dem vorletzten Juristentage in Innsbruck auf Betreiben des damaligen Referenten, jetzigen österreichischen Justizministers, angenommenen Entschließung, die in ihrem zweiten Absatze an der betreffenden Stelle lautet:

„Der Juristentag hält (jedoch) . . . . die Gewährung der gleichen Koalitionsfreiheit, welche

* Vergl. die eingehende Besprechung in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 24 S. 1526.

die Unternehmer genießen, an die Arbeitnehmer für unerläßlich."

Auch aus dieser Resolution geht hervor, daß man in Oesterreich etwas ganz anderes unter „Koalitionsrecht" versteht, als in Deutschland. Die Zweideutigkeit des Wortes „Koalition" in Oesterreich und die folgegemäße Unklarheit dieses Begriffes dürfte in der Tat der Schlüssel für die grundverschiedene Rechtsauffassung in beiden Ländern, vielleicht auch für die verfehlte, die österreichische Industrie schwer schädigende Rechtsprechung in Oesterreich sein. Jedenfalls ist nach dem in Deutschland herrschenden Sprachgebrauche und der hiesigen gewerblichen Entwicklung das „Koalitionsrecht" der Unternehmer und Arbeiter begrifflich grundverschieden von dem Kartellierungsrecht des Unternehmers, und es besteht insbesondere auch ein tiefgreifender grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Unternehmerkartell und dem Arbeitgeberverbande.

Als das Schlußergebnis der vorstehenden Ausführungen glauben wir, wenigstens für Deutschland, folgende Sätze aufstellen zu sollen: I. Wie die Ware Gegenstand des Zusammenschlusses für die Unternehmer zwecks bestmöglicher Verwertung ist, so die Arbeit für den Arbeitnehmer. — II. Die Daseinsberechtigung von Arbeiterorganisationen ist daher wegen der inneren Verwandtschaft beider anzuerkennen, soweit die Daseinsberechtigung der Kartelle anerkannt wird; anderseits besteht, ebensowenig wie für die Kartelle, für die Arbeiterorganisationen ein Anspruch auf Erteilung besonderer Rechtsfähigkeit oder ein Recht auf ungemessene Verstärkung ihrer Macht. — III. Insbesondere ist ein Anspruch der Arbeitnehmerorganisationen, gleichberechtigter Faktor mit dem Arbeitgeber in der Fabrik zu sein, nicht anzuerkennen. — IV. Arbeitgeber-Organisationen sind lediglich Gegenorganisationen zum Schutz gegen Arbeitnehmer-Organisationen und zur Abwehr gegen Mißbrauch ihrer Macht. — V. Arbeitgeber-Organisationen haben zu der Produktionsfrage ebensowenig direkte Beziehung, wie die Kartelle (im Gegensatze zum Trust!) zu der Arbeiterfrage.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Metallographie des Roheisens.

In dieser Zeitschrift (1907 Nr. 45 S. 1624) nimmt Hr. Professor Heyn Veranlassung, im zweiten, von ihm allein verfaßten Teile obiger Abhandlung einige Sätze meiner Arbeit: „Ueber den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse der Erstarrungs- und Erkaltungsvorgänge bei Eisenkohlenstofflegierungen"* einer Kritik zu unterziehen. Da die Aeußerungen von Hrn. Professor Heyn sich nicht auf positive experimentelle Unterlagen über das in meinem Aufsatze behandelte System Eisen-Kohlenstoff stützen, kann von vornherein keine von mir aufgefundene Tatsache bestritten werden. Um jedoch zu vermeiden, daß die Heynsche Kritik, sei es auch nur von einem kleinen Teile der Fachgenossen, als zutreffend angesehen werde, sehe ich mich gezwungen, zu den einzelnen Punkten derselben Stellung zu nehmen.

In meiner oben angeführten Arbeit habe ich auf die auffällige Tatsache hingewiesen, daß der Erstarrungspunkt und der Schmelzpunkt des grauen Roheisens weit auseinander liegen, während entsprechend der Theorie diese Punkte beim weißen Roheisen zusammenfallen. Hierzu behauptet Hr. Professor Heyn unter Hinweis auf die in These 2 seiner Arbeit (S. 1624) aufgestellten Tatsachen, daß durch seine Theorie diese Erscheinung wohl erklärt werden könnte. Dort heißt es aber wörtlich: „Das stabilere System (graphithaltiges Roheisen) muß bei höheren Temperaturen schmelzen als das labilere (weißes Roheisen), entsprechend einem allgemeinen Gesetz der physikalischen Chemie."

* „Stahl und Eisen" 1907, Nr. 30 S. 1063, sowie „Metallurgie" 1906 S. 175 und 1907 S. 137 u. 173.

Vergleicht man jedoch die von mir in meiner Arbeit festgestellte Tatsache mit dem Inhalt der Heynschen These 2, so ist sofort zu ersehen, daß es sich in dem einen Fall um die Verschiedenheit des Erstarrungs- und Schmelzpunktes von grauem Roheisen handelt, während die Heynsche Ausführung nur den Unterschied in den Schmelztemperaturen von grauem und weißem Roheisen anführt, eine Tatsache, welche niemals bestritten und jedem Eisenhüttenmann längst bekannt ist. Die Stellungnahme des Hrn. Professor Heyn scheint mir daher gegenstandslos zu sein.

Hr. Professor Heyn behauptet ferner, ich hätte das von ihm vorgeschlagene Doppeldiagramm verlassen, um dieses durch ein einziges zu ersetzen. Dies ist aber auch nicht der Fall. In der betreffenden Originalveröffentlichung sowie in dem von mir verfaßten Referate in dieser Zeitschrift sind zwei Diagramme angegeben, ein solches für das stabile und ein anderes für das labile System. Von einem Verlassen des festen Untergrundes der Phasenlehre kann also keine Rede sein, und ist mir der Vorwurf des Hrn. Professor Heyn unverständlich. Er hätte leicht durch aufmerksames Durchlesen meiner Arbeit vermieden werden können.

Zum Schluß wendet sich Hr. Professor Heyn gegen meine Theorie der Garschaumbildung, welche darin besteht, daß infolge des Unter-

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

schiedes im spezifischen Gewicht zwischen Graphit und Schmelze die ausgeschiedenen Graphitkristalle einen solchen Auftrieb erhalten, daß sie sofort mit großer Geschwindigkeit aus dem Bade herausgestoßen werden müssen. Hr. Professor Heyn führt hierzu wörtlich folgendes an: „Ich möchte, dem genannten Autor die Aufgabe stellen, ein Stück Holz in Quecksilber unterzutauchen und frei aufsteigen zu lassen. Wenn dabei festgestellt wird, daß das Holz aus dem Quecksilberbade herausgestoßen wird, so daß es über die Oberfläche hinausspringt und diese verläßt, so würde ich mich veranlaßt fühlen, der Garschaumtheorie von Goerens beizutreten."

Wenn auch Hr. Professor Heyn sich beim Niederschreiben dieses Satzes den Vorgang nicht rechnerisch klargelegt hat, so hätte doch sein Empfinden für physikalische Vorgänge ihn abhalten sollen, einem solchen Zweifel Ausdruck zu geben. Die Aufgabe, die mir Hr. Professor Heyn gestellt hat, ist, wie er sich aus nebenstehenden Momentaufnahmen überzeugen kann, und es nicht anders zu erwarten war, im Sinne meiner Theorie gelöst worden. Ich freue mich nun in Hrn. Professor Heyn einen weiteren Anhänger meiner Theorie begrüßen zu können.

Aachen, im November 1907.

Dr.-Ing. *P. Goerens.*

Die von Hrn. Dr.-Ing. Goerens bestrittenen Punkte sind in der Arbeit von O. Bauer und mir, sowie in meinem Aufsatz (diese Zeitschrift 1907 Nr. 45 S. 1624) eingehend behandelt. Es hat keinen Zweck, die dort gemachten Ausführungen zu wiederholen.

Nur zur Garschaumtheorie möchte ich eine Bemerkung machen. Das von Hrn. Dr.-Ing. Goerens photographierte Experiment gelingt, wenn das angewandte Streichholz vertikal in Quecksilber untergetaucht wird. Das ist ein besonderer Kniff, weil in diesem Fall dem Auftrieb des Holzes im Quecksilber ein wegen des geringen Querschnitts und der Zuspitzung des Hölzchens geringer Bewegungswiderstand entgegensteht. Sobald aber das Streichholz horizontal oder mit größerer Neigung eingetaucht wird, steigt es auf und bleibt auf der Quecksilberoberfläche ruhig liegen. Dasselbe gilt von einem Holzscheibchen, das in Quecksilber in irgend einer Weise untergetaucht wird. Nun ist aber im Eisen der Graphit in Blättchenform vorhanden und nicht in Stäbchenform. Der Versuch mit den Holzscheibchen ohne Anwendung besonderer Kniffe ist daher maßgebend. Bis zum Gelingen dieses Versuches kann ich Hrn. Dr.-Ing. Goerens leider die Freude nicht bereiten, mich als Anhänger seiner Garschaumtheorie begrüßen zu können.

Groß-Lichterfelde, 27. November 1907.

E. Heyn.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

21. November 1907. Kl. 1 a, H 40 623. Wasch- und Sortiermaschine für Kies oder dgl. mit mehreren Waschkammern. Paul Hoyer, Gera, Reuß, Spörlstr. 7.

Kl. 1 a, P 17 524. Metallsieb, bei dem eine Gruppe von Fäden länglichen Querschnitts mit einer anderen Gruppe beliebigen Querschnitts so verflochten ist, daß die breiten Seiten des länglichen Querschnitts senkrecht zur Siebfläche stehen. Richard Philipp, Neuß a. Rh.

Kl. 7 a, H 38 291. Vorrichtung zum Zerlegen von Schienen oder Trägern durch Walzen. Peter Wilhelm Hassel, Hagen i. W., Volmestr. 60.

Kl. 12 b, D 17 163. Verfahren zum Behandeln von Erzen und anderen Stoffen. William Bickham Dennis, Blackbutte, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe und Dr. H. Weil, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 4. 1. 06 anerkannt.

Kl. 18 a, St 12 100. Einrichtung zum selbsttätigen Abheben der Förderkübel von mehreren nebeneinanderliegenden Zufahrtsgeleisen an Hochofenschrägaufzügen mit oberer Geleisgabelung; Zus. z. Anm. St. 8700. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 18 a, St 12 172. Senkeinrichtung für die Beschickungskübel von Hochofenschrägaufzügen. Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen Heinr. Stähler Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 18 c, B 42 286. Verfahren zum Zähmachen von Manganstahl durch Wiedererwärmung des vom Guß bezw. vom Walzen oder Schmieden noch warmen Werkstückes in einem Wärmofen. Walter Brinton, High Bridge, Hunterdon, New-Jersey, V. St. A.; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 24 e, M 30 544. Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der wirksamen Schichthöhe bei Gaserzeugern. John Matthew, Charlottenburg, Friedbergstraße 25.

Kl. 24 f, B 40 376. Wanderrost; Zus. z. Patent 186 275. Emil Bousse, Berlin, Uhlandstr. 53.

Kl. 40 a, Sch 27 148. Verfahren zur Entfernung von Kupfer, Nickel und Zinn und deren Legierungen von mit diesen Metallen überzogenen Eisenabfällen durch Erhitzen und Abschrecken. Fa. N. Schefftel, Wien; Vertr.: Arpad Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

25. November 1907. Kl. 18 b, B 43 088. Elektrischer Rinnenofen zum Umschmelzen und Umwandeln von Roheisen in Flußeisen oder Flußstahl nebst Betriebsverfahren. Jegor Israel Broun, Rombach i. Loth.

Kl. 18 c, S 24 352. Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen, bei welcher der Oberfläche der Härteflüssigkeit an der Härtungsstelle eine dem Kratzenbande entsprechende Krümmung gegeben wird. G. Anton Seelemann & Söhne, Neustadt a. d. Orla.

Kl. 24 e, D 17 451. Gaserzeuger mit Metallherd, bei dem der Herd von oben nach unten breiter wird. Jules Jean Deschamps, Paris; Vertr.: A. Gerson und G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31 c, R 22 257. Sandstrahlgußputzmaschine mit feststehenden Düsen in umlaufender, innen mit Schraubengängen besetzter Trommel. Emil Schemmann, Kabel i. W.

Kl. 31 c, R 23 273. Quer geteilte in der Mitte verjüngte und mit zylindrischen Endteilen versehene Gußform; Zus. z. Anm. R 23 134. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum, Schönwasser-Allee 33.

Kl. 49 b, V 6369. Antriebsvorrichtung für Scheren mit schwingendem Messerhebel zum Schneiden von Blech, Rund-, Vierkant-, Profileisen und dergleichen. Arthur Vernet, Dijon, Frankr.; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 9. 2. 05 anerkannt.

Gebrauchsmustereintragungen.

25. November 1907. Kl. 1 a, Nr. 322 417. Gelochte Blechtafel mit unter einem gewissen Neigungswinkel stehengelassenen Zungen. Josef Kuntze, Friedrichswerk bei Schwientochlowitz, O.-S., Post Friedrichsdorf.

Kl. 1 a, Nr. 322 996. Herdplatte, deren Arbeitsfläche am Aufgabeende mit durch Leisten gebildeten Kanälen versehen ist. Eduard Schmallenbach, Benzberg, Grube Berzelius.

Kl. 7 a, Nr. 322 687. Schmiervorrichtung für Schleppzüge, Rollgänge u. dergl. in Walzwerkbetrieben. Carl Markers, Kneuttingen-Hütte, Lothr.

Kl. 24 f, Nr. 322 857. Kettenroststab zur Verfeuerung von feinkörnigem Brennmaterial. August von der Nahmer, Charlottenburg, Fritschestr. 59.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Nr. 183 105, vom 29. Juni 1902. Société Internationale du Gaz d'Eau Brevets Strache Sté Ame in Brüssel. *Wassergaserzeugungsverfahren, bei welchem die aus Steinkohle oder dergl. unter Zuführung von erhitztem Wasserdampf gewonnenen Gase durch glühenden Koks geführt werden.*

Das Verfahren bezweckt, bei dem bekannten Verfahren der Erzeugung von Wassergas aus Steinkohle, bei dem die aus der Steinkohle unter Zuführung von erhitztem Wasserdampf gewonnenen Gase durch glühenden Koks geführt werden, das Verfahren so zu leiten, daß eine möglichst vollkommene Entgasung (Verkokung) der Steinkohle während des Dampfdurchleitens stattfindet, und daß die Entgasungsprodukte, die beim Erhitzen der Kohle zunächst entstehen, und vorzugsweise aus schweren und leichten Kohlenwasserstoffen, Teerdämpfen und Wasserstoff bestehen, vollständig in Wassergas verwandelt werden.

Dies soll dadurch erzielt werden, daß die frische Kohle unmittelbar vor Beginn der Gasungsperiode in dünner Schicht auf den schon verkokten glühenden Brennstoff aufgebracht und zugleich der Einwirkung eines der Feuerung *a* gegenüberliegenden, beim Warmblasen stark erhitzten Ueberhitzers *b* ausgesetzt wird. Hierdurch soll eine Abkühlung des Koks tunlichst vermieden werden, da die Menge der dem glühenden Koks durch die Vergasung entzogenen Wärme im Verhältnis zu seiner Masse nur gering sein kann.

Kl. 10 a, Nr. 183 281, vom 11. Mai 1906. Walter Schumacher in Düsseldorf. *Vorrichtung an Kokskohlen-Stampf- und Beschickungsmaschinen für Koksöfen, um beim Zurückziehen des Stampfkastenbodens aus dem Koksofen ein Stauchen und Abbröckeln des Kohlenblockes zu verhüten.*

Auf dem Boden *a* des Stampfkastens sind eine oder mehrere Platten *b* gelagert. Diese werden nach dem Einschieben des Kohlekuchens und dem Herausziehen des Stampfkastenbodens nacheinander herausgezogen. Hierdurch wird das Aufstauen der Kohle nach der Ausziehseite hin, wodurch die Garungszeit um etwa 15 % verlängert wird, verhütet.

Kl. 1 b, Nr. 183 325, vom 4. Juli 1906. August Zöller in Bonn a. Rh. *Förderband für magnetische Scheider mit zwei übereinander liegenden Polen, zwischen welchen das Band hindurchgeführt wird.*

Das Förderband *a*, welches von dem Aufgebetrichter *b* zu den beiden übereinander liegenden Polen *c* und *d* bewegt wird, besteht aus schmalen, quer zur Bewegungsrichtung des Bandes liegenden und um ihre Längsseite nach oben umklappbaren Platten *e*, die ganz oder teilweise aus Eisen bestehen. Beim Passieren durch das magnetische Kraftfeld klappen die Platten allmählich nach der andern Seite um und geben hierbei zunächst das Unmagnetische, und sobald sie aus dem Bereich des Feldes getreten sind, auch das Magnetische ab.

Kl. 31 c, Nr. 183 336, vom 3. Dezember 1905. Sydney Jessop Robinson und George Rodger in Sheffield, England. *Geteilte Blockform.*

Die Blockform, welche in der Abbildung von oben gesehen dargestellt ist, besteht aus zwei Hälften *a* und *b*, zwischen die vor dem Gießen Paßstücke *c* mit Führungsrippen *d* eingesetzt werden. Nach genügendem Erstarren des Metalles werden die Paßstücke *c* an den Ringen *e* nach oben herausgezogen und nun zum Verdichten des Metalles auf die Druckstücke *f* ein seitlicher Druck ausgeübt.

Kl. 31 a, Nr. 183 764, vom 4. April 1905. Edwin Bosshardt in Tempelhof, Kr. Teltow. *Herdofen zum Schmelzen kleinerer Metallmengen.*

Die das zu schmelzende Metall aufnehmende Wanne *a* ist zwischen Feuerungen *b* eingebaut, mit denen sie durch Kanäle *c* verbunden ist. Die Feuerungen arbeiten entweder mit natürlichem Zug oder mit Gebläsewind. Letzterer wird überdies, nachdem er unter dem Boden der Wanne *a* und um den Aschenfall *d* zur Vorwärmung vorbeigeführt worden ist, durch Kanäle *e* in die Feuerungen *b* und von da durch die Kanäle *c* mit den Brenngasen in den Wannenraum getrieben. Sollte die Luft nach dem Durchgang durch die Feuerungen zu arm an Sauerstoff sein, so kann noch durch verschließbare Kanäle *f* Luft in die Wanne eingeführt werden. Der Ofen kann feststehend oder kippbar sein.

Kl. 18 c, Nr. 183 509, vom 30. Oktober 1903. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Schienen und anderen Profilstücken aus Manganstahl.*

Der Manganstahl wird zu Blöcken gegossen, die nach voraufgegangener Abkühlung erst langsam bis etwa 800 ° C., dann schnell steigend bis auf ungefähr 875 ° C. bis 1050 ° C., im Durchschnitt bis 950 ° C., erhitzt werden, worauf durch ein geeignetes Verfahren, z. B. Walzen, die äußere Formgebung erfolgt. Die fertigen Stücke werden dann ebenfalls erst langsam bis 800 ° C., dann schnell steigend bis auf 875 ° C. bis 1050 ° C., im Durchschnitt bis 950 ° C., erhitzt und schließlich in einem geeigneten Kühlmittel gelöscht. Das Ausglühen von Manganstahl innerhalb der vorstehend angegebenen Temperaturen ist an sich bekannt; als neu wird nur die Anwendung des bekannten Glühverfahrens vor und nach der mechanischen Verarbeitung des Manganstahles angesehen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten Januar-Oktober 1907.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	7 100 416	3 286 363
Manganerze (237 b)	320 025	2 940
Roheisen (777)	364 631	239 694
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	141 743	95 735
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	2 082	39 484
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	650	10 221
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	5 197	3 363
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	6 056	32 208
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	6 506	179 600
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (⌶-, ⊔- und ⎍-Eisen) (785 a)	1 798	345 275
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	5 313	38 547
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 702	77 385
Band-, Reifeisen (785 d)	2 864	71 172
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	22 145	167 238
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	20 993	145 347
Feinbleche: wie vor. (786 b u. c)	8 766	69 772
Verzinnte Bleche (788 a)	36 276	330
Verzinkte Bleche (788 b)	18	9 684
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	132	2 709
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	143	13 841
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	7 674	249 584
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	157	2 613
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	7 951	97 027
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	396	348 711
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	116	178 889
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	518	62 020
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	6 763	41 806
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	3 813	24 977
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	705	25 655
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	916	5 878
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 934	32 631
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	1 303	13 566
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	83	8 603
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	217	8 911
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	1 393	13 068
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	94	1 497
Wagenfedern (824 b)	124	1 102
Drahtseile (825 a)	201	3 847
Andere Drahtwaren (825 b—d)	365	24 091
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	2 188	58 469
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	468	25 795
Ketten (829 a u. b, 830)	3 670	2 833
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	91	3 682
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	163	2 783
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	3 030	53 360
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	593
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	1 466	18 580
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar-Oktober 1907	675 864	2 858 176
Maschinen „ „ „ „ „	77 557	271 785
Summe	753 421	3 129 961
Januar-Oktober 1906: Eisen und Eisenwaren	520 288	3 044 972
Maschinen	70 918	259 511
Summe	591 206	3 304 483

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Ergebnisse des schwedischen Bergbaues und Hüttenbetriebes im Jahre 1906.*

Gegenstand	1906 Förderung bezw. Erzeugung	1906 Wert in Kronen	1905 Förderung bezw. Erzeugung
I. Bergbauerzeugnisse.	t		t
Steinkohle	296980	2164940	322384
Eisenerze	4647513	25929829	4365967
darunter: Schwarzerz	4298708	25926132	4090916
Blutstein	347864		273917
See- u. Sumpferze	941	3697	1134
Silber- und Bleierze	1938	325750	8397
Kupfererze	19655	411891	39255
Zinkerze	52552	3148974	56885
Manganerze	2680	72712	1992
Schwefelkies	21827	239700	20762
II. Hüttenerzeugnisse.	kg		kg
Gold	20,321	50500	55,013
Silber	1006,000	84250	769,700
	t		t
Blei	752,990	229400	575,527
Kupfer	1209,130	2032830	1385,098
Zink	174,600	104760	305,000
Ferrosilizium mit etwa 50 % Silizium	637,705	202471	235,600
	t		t
Roheisen	604789	45092240	539437
Ungeschweißt. schmiedbar. Eisen und Stahl	576345	61807117	551608
darunter: Luppen und Rohschienen	178298	20693664	182640
Bessemermetall**	84633	8319942	78204
Martinmetall***	311435	32173955	288675
Tiegelstahl	1457	493947	1319
Blasen- oder ungeschm. Brennstahl	522	125609	770
Geschweißt. Eisen und Stahl	421252	64596315	390447
darunter: vorgewalzte Blöcke u. Knüppel	19332	2477798	18289
Stabeisen u. -Stahl	206124	30631684	199543
nicht spez. Formeisen und -Stahl	11965	1666267	9284
Band-, Hufnagel- und nicht spez. Feineisen	81359	12289695	84837
Walzdraht in Ringen	43692	6450192	36009
Rohrmaterial, hohl	10875	5451920	9646
„ massiv	18005		12163
Grobbleche	21063	3305892	14700
Radreifen	1705	351135	765
Achsen	2693	603783	2502
Anker u. andere grobe Schmiedestücke	4439	1367949	2709

Die Bergwerks- und Eisenindustrie Belgiens im Jahre 1906.†

Den Angaben der amtlichen belgischen Statistik ist zu entnehmen, daß im Jahre 1906 in Belgien insgesamt 122 Steinkohlenzechen mit 338 Schachtanlagen gezählt wurden, von denen 281 im Betriebe, 8 im Bau und 49 außer Tätigkeit waren. Gefördert wurden bei einer Belegschaft von 139 394 Arbeitern und Arbeiterinnen im ganzen 23 569 860 t Kohlen im Gesamtwerte von 353 471 700 Fr., d. i. durchschnittlich 15 Fr. f. d. Tonne. Auf den Selbstverbrauch entfielen 2 451 360 t Kohlen oder etwa 10,4 % der ganzen Förderung. Verkokt wurden auf den Zechen in den Provinzen Lüttich und Hennegau 3 185 030 t Kohlen; das Ausbringen ergab 2 414 490 t Koks oder 75,80 % im geschätzten Durchschnittswerte von je 23,68 Fr. f. d. Tonne. Die Zahl der Koksöfen betrug 3721, die Anzahl der Koksarbeiter 2968. Außerdem wurden auf den Hüttenwerken der nördlichen Provinzen in 246 Koksöfen bei einer Arbeiterzahl von 411 Personen noch weitere 298 270 t Koks im durchschnittlichen Werte von je 24 Fr. hergestellt; nötig waren hierfür ungefähr 400 000 t Kohlen, die größtenteils aus dem Auslande bezogen wurden. Zur Brikettfabrikation, bei der 1538 Arbeiter beschäftigt wurden, dienten 1 716 710 t Kohlen; die Menge der erzeugten Briketts belief sich auf 1 887 090 t, ihr Gesamtwert auf 45 620 470 Fr. und ihr Durchschnittswert f. d. Tonne auf 18,88 Fr. Die Ziffern des Außenhandels gestalteten sich folgendermaßen:

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Kohlen	5 358 789	4 972 840
Koks	352 316	856 475
Briketts	147 302	459 753

Ueber die Tätigkeit der Erzgruben im Jahre 1906 gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

	Anzahl der Betriebe	Arbeiterzahl	Förderung t	Gesamtwert Fr.
Eisenerze	85	636	232 570	1 139 200
Schwefelkies	2	230	908	4 550
Manganerze			120	2 600
Bleierze			121	20 350
Zinkerze			3 858	372 650

Die Zahl der auf insgesamt 17 Hochofenanlagen vorhandenen Hochöfen betrug im Berichtsjahre 42, von denen 38 im Feuer standen. Beschäftigt wurden im Hochofenbetriebe 4184 Arbeiter. Die dabei verbrauchten Rohstoffe umfaßten 8800 t Kohlen, 1 479 680 t belgischen und 171 710 t fremden Koks, 127 550 t belgische und 3 548 180 t ausländische Eisenerze sowie 291 460 t Schrott, Schlacken und Schwefelkiesabbrände. An Roheisen* wurden erzeugt:

Sorte	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. t Fr.
Gießereiroheisen	96 090	6 833 550	71,12
Frischereiroheisen	218 225	15 112 300	69,25
Bessemerroheisen	177 900	12 496 500	70,24
Thomasroheisen	870 860	62 966 650	72,30
Spezialroheisen	12 700	955 100	75,20
Insgesamt bezw. im Durchschnitt	1 375 775	98 364 100	71,51

Die Zahl der belgischen Flußeisenwerke einschließlich der Kleinbessemereien betrug im Jahre 1906 im ganzen 29; davon waren 25 im Betriebe oder 5 mehr als im Jahre zuvor. Sie beschäftigten 16 239 Arbeiter und wiesen 28 Siemens-Martinöfen, 64 Bes-

* „Teknisk Tidskrift“, Abteilung Chemie und Bergwesen, 1907, 23. November, S. 153.

** Hiervon basisch 42 126 t bezw. 31 884 t.

*** Hiervon basisch 169 186 t bezw. 157 547 t.

† Nach „Annales des Mines de Belgique“ 1907, 4me livr. p. 1147—1166. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 23 S. 1465.

* Die Zahlen decken sich nicht ganz mit den früher (Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 11 S. 388) mitgeteilten amtlichen Angaben.

semerbirnen, 97 Wärm- und andere Oefen, 91 Ausgleichgruben, 31 Hämmer und ähnliche Apparate sowie 63 Walzenstraßen auf. In den genannten Werken kamen zur Verwendung 747 261 t Brennstoffe, 208 310 t belgisches und 23 570 t fremdes Bessemerroheisen, 853 365 t belgisches und 339 230 t fremdes Thomasroheisen, 130 t belgisches und 75 860 t fremdes Spezialroheisen sowie schließlich noch 159 030 t Flußeisenabfälle und -Schrott. Aus diesem Material wurden erzeugt:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. t Fr.
Gußstücke erster Schmelzung	45 720	14 728 630	322,20
Flußeisen im Konverter	1 277 010	120 718 100	94,51
Flußeisen im Siemens-Martinofen	118 130	12 247 750	103,65

An Halbfabrikaten aus Flußeisen wurden 648 640 t gepreßte oder vorgewalzte Blöcke und Knüppel im Gesamtwerte von 67 574 430 Fr. oder 104,17 Fr. f. d. Tonne hergestellt. Zur Weiterverarbeitung gelangten in den Flußeisenwerken 553 200 t Rohblöcke sowie 394 100 t gepreßte oder vorgewalzte Blöcke und Knüppel belgischen Ursprunges nebst 19 360 t fremden Materiales. Hieraus wurden zusammen 831 570 t Fertigfabrikate im Gesamtwerte von 114 054 200 Fr. d. i. 137,15 Fr. f. d. Tonne hergestellt.

Außer den Flußeisenwerken hatte Belgien im Berichtsjahre 43 Anlagen aufzuweisen, die der Erzeugung und Verarbeitung von Schweißeisen zu dienen bestimmt waren. In diesen Werken, von denen jedoch nur 38 in Tätigkeit waren, zählte man 284 Puddelöfen, 358 Wärm- und andere Oefen, 72 Hämmer und ähnliche Apparate sowie 161 Walzenstraßen. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 12 311. Die Schweißeisenwerke verbrauchten 705 780 t Brennstoffe, 223 780 t belgisches und 64 280 t fremdes Roheisen; sie erzeugten mit Hilfe dieses Materiales 250 130 t Puddeleisen im Gesamtwerte von 27 883 090 Fr. oder 111,51 Fr. f. d. Tonne. Unter Verwendung von 7175 t Rohschienen und 16 945 t Schrott stellten die genannten Werke 19 430 t paketiertes Eisen im Gesamtwerte von 2 461 680 Fr. oder 126,19 Fr. f. d. Tonne her. 229 430 t Rohschienen, 25 850 t paketiertes Eisen und 178 900 t Schrott verarbeiteten sie zu Walzfabrikaten mit folgendem Ergebnis:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. t Fr.
Handelseisen	265 010	38 047 890	143,58
Spezialprofileisen	40 830	6 420 310	157,24
Nagel- und Bandeisen	14 850	2 205 150	148,48
Grobbleche	22 040	3 500 650	158,81
Feinbleche	15 500	3 120 750	201,29
Schmiedestücke	20	7 800	390,00
Insgesamt bezw. im Durchschnitt	358 250	53 302 550	148,80

Ferner verwendeten die Schweißeisenwerke an Flußeisen noch 153 235 t Rohblöcke belgischen und 12 285 t fremden Ursprunges, desgleichen 180 980 t einheimischen und 61 180 t fremden Halbzeuges, um daraus 333 175 t Fertigfabrikate im Gesamtwerte von 54 991 960 t, d. i. 165,07 Fr. f. d. Tonne, herzustellen. Rechnet man hierzu die bereits oben erwähnten Fertigerzeugnisse aus Flußeisen, so beläuft sich die Gesamtmenge der Flußeisenfabrikate auf 1 164 745 t im Werte von 169 046 160 t oder 145,18 Fr. f. d. Tonne. Im einzelnen entfallen von diesen Ziffern auf

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. t Fr.
Handelseisen	287 840	41 726 080	144,97
Spezialprofileisen	125 620	18 527 530	147,42
Schienen und Schwellen	274 920	35 134 100	127,80
Radreifen u. Achsen	32 070	6 340 800	197,70
Träger	178 970	22 708 200	126,91
Stab- u. Bandeisen	44 910	6 660 600	148,30
Grobbleche	144 930	23 201 600	160,01
Feinbleche	68 650	13 422 750	195,50
Schmiedestücke	6 835	1 324 500	193,70

Schließlich möge hier wiederum die in der Statistik gegebene Uebersicht über die Preisgestaltung einiger wichtiger Flußeisenerzeugnisse während der letzten fünf Jahre Aufnahme finden:

	Durchschnittspreise f. d. Tonne in Fr.				
	1902	1903	1904	1905	1906
Schienen und Schwellen	115,11	111,33	109,87	112,87	127,80
Radreifen	119,14	179,55	185,22	180,32	197,70
Grobbleche	147,15	141,56	136,67	136,47	160,01
Feinbleche	193,79	185,07	173,31	173,90	195,50

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Oktober 1907.*

	Oktober 1907 t	September 1907 t
I. Erzeugung aller Hochöfen:		
insgesamt	2 374 364	2 218 423
arbeitstäglich	76 592	73 947
II. Anteil der Stahlwerks-Gesellschaften:		
insgesamt	1 503 087	1 439 827
davon Ferromangan und Spiegeleisen	22 861	30 754
	am 1. Nov.	am 1. Okt.
III. Zahl der Hochöfen	397	396
davon im Feuer	303	333
	t	t
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	499 299	519 573

Eisenerz-Förderung und -Verbrauch der Vereinigten Staaten im Jahre 1906.

Nach den von Edwin C. Eckel im letzten Jahresberichte des „United States Geological Survey" veröffentlichten Angaben** wurden während des verflossenen Jahres in den Vereinigten Staaten insgesamt 48 513 724 t Eisenerz im Werte von 100 597 106 $ gefördert gegenüber 43 206 552 t im Werte von 75 165 604 $ während des voraufgegangenen Jahres. Das bedeutet für 1906 eine Steigerung der Menge um 12,28 % und eine Zunahme des Wertes um 33,83 %.

Die Statistik nennt 26 Einzelstaaten, in denen Eisenerz gewonnen wurde, und teilt diese nach ihrer geographischen Lage sowie ihrer Bedeutung für die Hochofenindustrie in vier große Gruppen, nämlich das Gebiet am Oberen See, den Süden, den Norden und

* „The Iron Age" 1907, 14. November, S. 1405. — Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 44 S. 1589.

** Nach „The Iron Age" 1907, 14. November, S. 1386 bis 1388.

den Westen, ein. Alsdann entfallen für das Jahr 1906, verglichen mit 1905, auf die einzelnen Gruppen folgende Fördermengen:

	1906 t	1906 % der Ges.-Menge	1905 t	1905 % der Ges.-Menge
Oberer See	38 643 645	79,66	34 016 053	78,73
Süden . . .	6 426 922	13,24	5 792 032	13,41
Norden . .	2 623 989	5,41	2 561 179	5,93
Westen . .	819 168	1,69	837 288	1,93
	48 513 724	100,00	43 206 552	100,00

Der Verbrauch an Eisenerz in den Vereinigten Staaten wird unter Berücksichtigung der Förderung, der Vorräte sowie der Ein- und Ausfuhr für das Jahr 1906 auf 50 145 028 t, für 1905 auf 44 128 068 t berechnet.

Manganerzförderung Ostindiens.

Die Manganerzförderung Ostindiens stieg im Jahre 1906/07 von 207 461 t auf 443 425 t.* Von dieser Menge stammt der größte Teil aus der Provinz Mysore. Der Hauptverschiffungshafen für Manganerze aus Mysore ist das portugiesische Goa, das mit dem Inneren durch eine Eisenbahn verbunden ist.

Japans Bergwerks- und Eisenindustrie.**

Dem kürzlich erschienenen „Finanziellen und wirtschaftlichen Jahrbuch für Japan"*** entnehmen wir, daß in Japan während des Jahres 1905 folgende Mengen mineralischer Erzeugnisse gewonnen wurden:

	t	im Werte von ℳ
Steinkohle †	11 593 292	84 299 351
Eisenkies (?)	25 569	156 891
Manganerz	14 017	171 136
Kupfererz	35 495	49 527 352
Eisen ††	53 212	5 523 402

Namentlich aufgeführt werden fünf Erzgruben, die eine Erzförderung von zusammen 114 957 t aufzuweisen hatten, aus denen 62 418 t metallisches Eisen dargestellt wurden, eine Angabe, die man allerdings mit der obengenannten Erzeugungsziffer für Eisen nicht ohne weiteres in Einklang zu bringen vermag.

Die Statistik der Arbeitsstätten und Arbeiter umfaßt u. a.

in der	Zahl der Arbeitsstätten	Gesamtzahl der Arbeitskräfte
Steinkohlenindustrie	95	8 882 (?)
Hütteninduatrie	266	71 436
Maschinenindustrie (Maschinenbau, Schiffbau, Gießerei)	615	49 863

Die staatlichen, Eisen verarbeitenden Fabrikanlagen müssen im Jahre 1905 ihren Betrieb wesentlich verstärkt haben. Denn während die Zahl der Arbeiter bei den nachstehend aufgeführten Werken am 31. Dezember 1904 nur insgesamt 17 911 betragen hatte, stellte sie sich (unter Berücksichtigung der Lehrlinge) am gleichen Tage des Berichtsjahres wie folgt:

	Zahl der Arbeiter
Schiffswerft und Maschinenbauabteilung in Yokosuka	12 805
Schiffswerft in Kure	7 443
Schiffswerft in Sasebo	2 737
Schiffswerft in Maizuru	947
Maschinenbauabteilung in Kure	4 574
Maschinenbauabteilung in Sasebo . . .	2 657
Maschinenbauabteilung in Maizuru . .	933
Stahlgießerei in Kure	4 707
Stahlgießerei (Ort nicht genannt) . . .	6 664
Insgesamt	43 467

Die Anzahl der Kraftmaschinen dieser Werke stieg in der gleichen Zeit von zusammen 131 auf 171, die Leistung in P.S. von 34 998 auf 59 128.

Für die Einfuhr von Eisen und Stahl kamen auch im Jahre 1906 wie im Vorjahre fast ausschließlich Belgien, Deutschland, Großbritannien und die Vereinigten Staaten in Betracht, und zwar nahmen bei Eisen in „Barren und Stangen" Belgien die erste, Deutschland die zweite, bei Schienen Deutschland die erste, die Union die zweite, bei Röhren Großbritannien die erste, die Vereinigten Staaten die zweite und Deutschland in weitem Abstande die vierte, bei Nägeln die Vereinigten Staaten die erste, Deutschland die zweite Stelle ein; an Maschinen wurde mehr als die Hälfte des Wertes von Großbritannien eingeführt, dann folgten die Ver. Staaten mit knapp einem Drittel und Deutschland mit weniger als einem Neuntel des Gesamtwertes. Faßt man die ganze japanische Einfuhr aus fremden Ländern ins Auge, so zeigt sich für 1906 ein Rückgang um etwa ein Siebentel gegenüber dem Jahre 1905; im übrigen war die Reihenfolge der wichtigsten Einfuhrstaaten: Großbritannien, die Union, Britisch-Indien, China, Deutschland, Niederl.-Indien, Belgien.

Von den Einzelziffern der Außenhandelsstatistik, die leider wiederum nur Wertangaben enthält, dürften insbesonderere die folgenden von Interesse sein:

	1905 ℳ*	1906 ℳ*
I. Ausfuhr.		
Steinkohle	29 861 219	34 074 191
Metall und Metallwaren (einschließlich Eisen)	39 639 105	62 468 289
darunter: Eisenbahnschwellen	2 331 099	4 240 186
II. Einfuhr.		
Steinkohle	11 437 117	544 159
Eisen u. Eisenwaren: „Klumpen und Blöcke" . .	11 582 138	8 000 842
Eisen u. Eisenwaren: „Barren und Stangen" . .	15 064 202	11 982 335
Eisen u. Eisenwaren: Schienen	1 972 837	4 638 490
Eisen u. Eisenwaren: Platten und Bleche . . .	11 729 565	11 302 460
Eisen u. Eisenwaren: Röhren	4 472 316	4 172 946
Eisen u. Eisenwaren: Nägel	5 461 278	5 485 573
Eisen u. Eisenwaren: Verzinnte Platten u. Bleche	9 832 576	1 129 033
Stahl	4 895 689	3 128 053
Maschinen	58 508 187	56 595 880

* „Engineering" 1907, 1. November, S. 578.

** Die Angaben für 1904 siehe in „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 11 S. 388.

*** Herausgegeben vom Kaiserl. Finanzministerium. Siebenter Jahrgang. 1907. Tokio. Gedruckt in der Staatsdruckerei.

† Die in der vorhergehenden Statistik gemachte Unterscheidung zwischen Steinkohle, Anthrazit und Naturkoks fehlt dieses Mal.

†† Eine Einteilung in Gußeisen, Schmiedeisen usw. ist in der vorliegenden Aufstellung nicht wieder enthalten.

* Die Umrechnung ist hier wie auch weiter oben nach dem Verhältnis 1 Yen = 2,093 ℳ erfolgt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Am 20. Oktober d. J., 1 Uhr nachmittags, fand im Theater- und Konzerthause in Gleiwitz die 14. Hauptversammlung statt, die der Vorsitzende, Generaldirektor Niedt-Gleiwitz, eröffnete. Er begrüßt zuerst die Gäste, die HH.: Generalmajor Engelbrecht; Oberregierungsrat Schimmelpfennig als Vertreter des Oberpräsidenten; Oberregierungsrat Jordan als Vertreter des Regierungspräsidenten; Oberbaurat Steinbiß als Vertreter der Königlichen Eisenbahndirektion Kattowitz; Geheimrat Dr. Wedding, Professor Mathesius und Professor Osann als Vertreter der Technischen Hochschulen, sowie die Herren der Gewerbe-Aufsichtsbehörde und Hrn. Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf als Vertreter des Hauptvereins. Im Geschäftsberichte teilt er dann mit, daß der Verein zurzeit 459 Mitglieder zählt; ferner widmet er dem in Bad Wölfelsgrund am 16. Juni d. J. verschiedenen Kommerzienrat Emil Marx einen warmen Nachruf. Der Verein hat durch den Tod im letzten Jahre außerdem acht Mitglieder verloren. Die Anwesenden erheben sich zur Ehrung der Entschlafenen von ihren Plätzen.

Bergrat Arns-Gleiwitz erstattet nunmehr den Kassenbericht, demzufolge Ende 1906 ein Sollbestand von 858,84 ℳ vorhanden war. Es wird Entlastung erteilt.

Zur Vorstandswahl bemerkt der Vorsitzende, daß Hr. Geheimrat Jüngst mit Rücksicht auf sein Alter gebeten habe, von seiner Wiederwahl Abstand zu nehmen und damit für eine jüngere Kraft Platz zu schaffen. Der Vorsitzende bittet, diesem Wunsche nicht zu entsprechen, da Hr. Jüngst, wenn auch bei hohen Jahren, doch noch recht jugendfrisch und schaffensfreudig sei, so daß er noch eifrig an vielen hüttenmännischen Arbeiten, z. B. an den wichtigen Untersuchungen über die Eigenschaften des Gußeisens, mit größtem Erfolge in dankenswerter Weise sich beteiligte, ja sogar noch hüttenmännische Vorlesungen bei unserem verehrten Freunde, Hrn. Geheimrat Wedding, höre. (Lebhafter Beifall.)

Der Vorstand wird durch Zuruf in bisheriger Zusammensetzung wiedergewählt. An Stelle des verstorbenen Kommerzienrates Marx wird der jetzige Generaldirektor der Bismarckhütte, Froehlich, neugewählt.

Der Vorsitzende bemerkt des weiteren:

„M. H.! Wir haben uns im vorigen Jahre an dieser Stelle mit dem regierungsseitig geplanten

Ausbau unserer Wasserstraße, der Oder,

beschäftigt, und ich bin in diesem Jahre in der Lage, Ihnen zu berichten, in welchem Umfange die Regierung die Durchführung der damals noch projektiert gewesenen Verbesserungen bereits verwirklicht hat.

Von den zwischen Cosel und Neißemündung vorgesehenen zwölf Schleppzugschleusen, von denen jede einen Dampfer mit drei Kähnen aufzunehmen imstande ist, sind sechs bereits im Bau, von welchen eine in diesem Jahre noch fertig werden wird. Im nächsten Jahre wird der Bau von weiteren drei Schleusen in Angriff genommen werden, und es läßt sich bereits jetzt übersehen, daß die Schleusenbauten, wie beabsichtigt, im Jahre 1912 beendigt sein werden. Das dritte Becken des Coseler Hafens, das zunächst als Liegehafen projektiert war, wird noch in diesem Jahre im Bau vollendet, und zwar hat man sich entschlossen, dieses dritte Becken als Umschlaghafen auszubauen.

Die Gesamttransporte, die der Coseler Oderhafen in diesem Jahre bewältigt hat, sind allerdings gegen das Vorjahr zurückgeblieben. Die Regierung zieht hieraus aber erfreulicherweise und selbstverständlich nicht den Schluß, daß die Leistungsfähigkeit des oberschlesischen Reviers den Gipfelpunkt erreicht habe. Sie glaubt vielmehr an eine stete Weiterentwicklung und führt den diesjährigen Minderversand mit Recht auf die tatsächlichen Ursachen, insbesondere auf den Arbeitermangel, zurück, der sowohl die Hütten als auch die Gruben des Reviers verhinderte, ihre volle Leistungsfähigkeit zu entfalten. Daß die Umwandlung des Oppelner Liegehafens in einen Umschlaghafen regierungsseitig beschlossene Sache war, habe ich Ihnen im vorigen Jahre bereits mitgeteilt. Man hat sich nunmehr entschlossen, eine Aktiengesellschaft zu bilden, deren Mittel zur kleineren Hälfte von den Interessenten und zum größeren Teile von der Regierung aufgebracht werden sollen. Der Betrieb des Hafens bezw. der Aktiengesellschaft wird staatlicherseits im Zusammenhange mit den Betrieben des Coseler Oderhafens geführt werden. (Beifall.)

Die Kanalisierung der Oderstrecke von Neißemündung nach Breslau ist inzwischen ebenfalls in Angriff genommen worden. So erfreulich die Vertiefung der Fahrrinne auch auf dieser Strecke ist, so hat man doch in unseren Kreisen und auch bei den Oderreedereien die Notwendigkeit, die Zahl der Staustufen um weitere acht zu erhöhen, mit recht gemischten Gefühlen hingenommen; um so freudiger wird es deshalb begrüßt werden, daß es der Oderstrombauverwaltung gelungen ist, auf dieser Strecke drei Staustufen dadurch zu ersparen, daß von Koppen bis Schönau und von Margareth bis Pirscham das Oderbett verlassen wird und zwei Durchstiche geschaffen werden. (Bravo!) Der letzte Stau wird nunmehr unterhalb Breslaus gelegt, wodurch den Schiffen Gelegenheit gegeben wird, daselbst nötigenfalls zu leichtern oder umzuladen. Die Versuchsstrecke, die unterhalb Breslaus angelegt werden sollte, ist inzwischen geschaffen worden, und wir haben somit begründete Aussicht, nach Fertigstellung der hier kurz skizzierten Arbeiten mit einer Fahrtiefe von 1,25 bis 1,50 m einen Teil der Erzeugnisse unseres Heimatsbezirkes auf dem Wasserwege verfrachten zu können. (Beifall.) Auch die umfangreichen Arbeiten zur Sicherung unserer Heimatprovinz gegen Hochwassergefahren sind in gleichem Maße fortgeschritten.

Bei der Erörterung einer so wichtigen Frage, wie es der Wasserbau gerade für Schlesien und insbesondere auch für die oberschlesische Montanindustrie ist, liegt es nahe, eine andere, für uns besonders wichtige Angelegenheit zu besprechen, nämlich des in Breslau an der Uferstraße nunmehr schon weit emporgediehenen Institutes zu gedenken, dessen Entwicklung uns so sehr am Herzen liegt. Ich meine

die Technische Hochschule in Breslau,

mit deren Ausgestaltung sich auch unser Verein gleich dem Oberschlesischen Berg- und hüttenmännischen Verein im letzten Jahre weiter eifrig beschäftigt hat.

Wegen des selbständigen Gebäudes für ein vollkommenes hüttenmännisches Institut, das nicht nur in eisenhütten-, sondern auch in metallhüttenmännischer Beziehung auf der Höhe heutiger Anforderungen steht, fand im Sommer dieses Jahres im Kultusministerium eine längere Konferenz unter Leitung des inzwischen zum Nachfolger des Hrn. Ministerialdirektors Althoff ernannten Ministerialdirektors Hrn. Dr. Naumann statt, in welcher der oberschlesische Industriebezirk durch die HH. Landtagsabgeordneten Dr. Voltz, Direktor Seeger sowie durch meine Wenigkeit vertreten war. In dieser Sitzung bewies Hr. Mini-

sterialdirektor Dr. Naumann erneut sein großes Interesse für die Breslauer Technische Hochschule, insbesondere für das hüttenmännische Institut, und betätigte dieses Interesse durch weitgehendes Entgegenkommen gegenüber unseren Wünschen; und wenn ich Ihnen noch mitteile, daß seiner Initiative die Angliederung einer Abteilung für Keramik und feuerfeste Produkte, als erster in Preußen, an das hüttenmännische Institut zu danken ist, so werden Sie wohl alle damit einverstanden sein, wenn ich auch hier an dieser Stelle Hrn. Ministerialdirektor Dr. Naumann unseren wärmsten Dank ausspreche. (Beifall.)

Jedenfalls haben wir nunmehr die Ueberzeugung gewonnen, daß auch bezüglich der inneren Ausgestaltung tatsächlich alles für das eisen- und metallhüttenmännische Institut geschieht, dessen die oberschlesische Hüttenindustrie bedarf, um auch in Zukunft in ihrem Fortbestande durch tüchtig vorgebildeten Nachwuchs gesichert zu sein.

Haben wir alle Veranlassung, erfreut und dankbar zu sein, so erfüllt uns doch mit Besorgnis die Nachricht, daß beabsichtigt wird, die Abteilung für Ingenieurwesen, also für Eisenbahn- und Wasserbau, obgleich der Platz dafür bereits vorgesehen ist, zunächst nicht zu errichten. (Hört!)

Sie erinnern sich alle noch der Worte, welche unser Kaiser über die Notwendigkeit der Technischen Hochschule in Breslau sprach, und der Wünsche, die er an dieses Institut, welches der ganzen Provinz zum Segen gereichen solle, knüpfte. Ich fürchte, daß die Erfüllung des kaiserlichen Wunsches durch die Verzögerung der Errichtung der Abteilung für Ingenieurwesen, deren enge Verwandtschaft mit dem eisenhüttenmännischen Institut unverkennbar ist, zunächst vereitelt werden wird.

Von Anbeginn sind unsere Bestrebungen darauf gerichtet gewesen, die Technische Hochschule in Breslau als ein in sich abgeschlossenes Ganzes und nicht als Torso erstehen zu sehen. Sie soll in keinem für eine solche Bildungsanstalt wesentlichen Unterrichtszweige — und das ist die Abteilung für Ingenieurwesen — hinter anderen Instituten gleichen Charakters zurückstehen. Wird die Hochschule mit diesem vorläufigen Manko in der Ausbildungsmöglichkeit eröffnet, so ist sie unvollkommen, und naturgemäß wird auch ihr Besuch nicht den Umfang erreichen, den man für diese Bildungsstätte wünschen muß. Daß aber auch die Regierung befürchtet, der Besuch werde infolge der vorläufigen Sistierung der Abteilung für Ingenieurwesen zu wünschen übrig lassen, geht daraus hervor, daß beschlossen worden ist, bis zur Errichtung dieser Abteilung auch den Bau des Hauptgebäudes zu unterlassen, das heißt also desjenigen Teiles, der die Repräsentationsräume, insbesondere die Aula, umfassen soll, und der, mit seiner monumentalen Front nach der prächtig angelegten Uferstraße gerichtet, dazu bestimmt ist, der Hochschule auch das ihrer Bedeutung entsprechende Aeußere zu verleihen.

Die Technische Hochschule ist eine Stätte ernster Arbeit, und es soll gewiß auf die Repräsentation kein allzugroßes Gewicht gelegt werden, denn die neue Akademie wird, so hoffen wir alle, durch die Ausbildung der sie besuchenden Hochschüler und durch deren spätere Leistungen am besten repräsentiert werden. Könnte man deshalb auf die Errichtung des Hauptgebäudes vielleicht zunächst verzichten, so muß doch betont werden, daß eine ganze Reihe allerdings zum Teil ethischer Gesichtspunkte diesem Verzichte entgegenstehen. Durch das Fehlen des Hauptgebäudes wird der äußere Gesamteindruck der Hochschule ganz wesentlich beeinträchtigt, denn an Stelle der Front, welche längs der Uferstraße gedacht ist, werden nun die hinter dem Hauptgebäude liegenden Hintergebäude und die Hälfte der westlichen und östlichen Seitenflügel zu sehen sein. Da man später diese Seitenflügel ausbauen und an die zu errichtende Hauptfront anschließen will, so werden die Seitenflügel bis auf weiteres der Uferstraße nur eine kahl aufgemauerte Wand zukehren.

Die Stadt Breslau, die bekanntlich gleich uns besondere und noch größere Opfer gebracht hat, ist, wie ich unlängst festzustellen Gelegenheit hatte, mit dieser unvollkommenen Erfüllung ihrer Erwartungen um so unzufriedener, als sie besondere Kosten für den entsprechenden Ausbau der Straßen aufwendet. Die Stadt hat aber um so weniger erwartet, daß das Straßenbild ein so wenig schönes werden soll, da sowohl Abgeordneten- wie Herrenhaus den vollständigen Ausbau der Hochschule für notwendig erklärt haben. Selbst nach Erfüllung der eben vorgebrachten Wünsche fehlte der neuen Hochschule schließlich immer noch die Abteilung für Architektur, wovon aber heute nicht weiter die Rede sein soll.

Zweifellos wird der Termin der Eröffnung der Hochschule bei dem von uns gewünschten Ausbau noch etwas hinausgerückt werden müssen, das soll uns aber nicht verdrießen, denn der Provinz Schlesien ersteht dann eine vollkommene Bildungsstätte, die sicherlich imstande sein wird, die weitestgehenden Hoffnungen, die an sie geknüpft werden, zu erfüllen. (Bravo!)

Ihr Vorstand empfiehlt Ihnen nun, an den Herrn Kultusminister und den Herrn Finanzminister die nachfolgende Resolution zu richten, von welcher dem Herrn Oberpräsidenten, Herrn Ministerialdirektor Naumann sowie Herrn Regierungspräsidenten Holtz Abschrift überreicht werden wird.

Die heute hier in der 14. Hauptversammlung zahlreich versammelten Mitglieder des Vereines „Eisenhütte Oberschlesien“, Zweigverein des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, nahmen erfreut Kenntnis von den Fortschritten, welche der Bau der Technischen Hochschule in Breslau sowie deren Ausgestaltung gemacht hat, und danken insbesondere für die Ausstattung des eisen- und metallhüttenmännischen Institutes, welche allen Vorbedingungen für eine vollkommene Ausbildung der Studierenden entspricht.

Mit Besorgnis erfüllt es uns jedoch, daß die Abteilung für Ingenieurwesen sowie das Hauptgebäude zunächst nicht errichtet werden sollen. Abgesehen von der hohen Bedeutung, die der Wasser- und der Eisenbahnbau besonders für Schlesien und dessen Montanindustrie haben, muß die Technische Hochschule ohne diese Abteilung und ohne das Hauptgebäude unvollkommen erscheinen.

Der Besuch des Institutes dürfte unter der unvollständigen Ausbildungsmöglichkeit erheblich leiden und die Technische Hochschule wird die große Aufgabe, vor die sie gestellt wird, und die Hoffnungen, welche in sie gesetzt werden, nicht voll erfüllen können. Der Verein „Eisenhütte Oberschlesien“ richtet deshalb an Ew. Exzellenz die gehorsamste Bitte, geneigtest dafür eintreten zu wollen, daß die hohe Staatsregierung beschließen möge, die Technische Hochschule in Breslau von Anbeginn an auch mit der Abteilung für Ingenieurwesen und mit dem Hauptgebäude auszustatten.

Obgleich hierdurch eine Verzögerung des Eröffnungstermines herbeigeführt werden dürfte, wird die Erfüllung unserer Bitte, gleich ganze Arbeit zu leisten, doch von jedem wahren Freunde der Breslauer Technischen Hochschule mit Freuden begrüßt werden.

In Ehrerbietung:

Verein „Eisenhütte Oberschlesien“

gez. Generaldirektor *Niedt*, Vorsitzender. Kgl. Bergrat *Arns*, Schriftführer.

Falls sich kein Widerspruch erhebt, werde ich die Resolution, so wie vorgelesen, an die genannten Herren absenden. Widerspruch erhebt sich nicht, dagegen konstatiere ich einstimmige Annahme und danke Ihnen. (Beifall.)

Mit der Errichtung einer vollkommen ausgestatteten hüttenmännischen Abteilung in Breslau ist im Osten in Zukunft für die Ausbildung unserer Hüttenleute ebenso gesorgt, wie dies im Westen durch das hüttenmännische Institut an der Aachener Technischen Hochschule der Fall ist. Aber im Hinblick darauf, daß nach neueren Nachrichten das Fortbestehen der hüttenmännischen Abteilung in Berlin-Charlottenburg gefährdet sein soll, will ich nicht verfehlen, an den Standpunkt zu erinnern, den die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute eingesetzte Kommission für die hüttenmännische Ausbildung, der auch ich angehöre, stets eingenommen hat und heute noch einnimmt. Wir bedürfen für unsere Hochschulausbildung mehrerer Lehrstätten, von denen je eine im Osten und Westen liegen muß, während eine in Verbindung mit einem der technischen Institute von Berlin-Charlottenburg gelegen sein sollte. Die Kommission hat bisher nur die Frage offen gelassen, ob die Bergakademie in Berlin oder die Technische Hochschule in Charlottenburg das hüttenmännische Institut haben solle. Man kann für beide Ansichten gewichtige Gründe anführen. Die Berliner Bergakademie bedarf wegen starken Raummangels unbedingt eines Neubaues, da wäre es vielleicht zweckmäßiger, diesen Neubau in die Nähe der Technischen Hochschule in Charlottenburg zu verlegen und darin Berg- und Hüttenwesen zu vereinigen. Alsdann würden die Studierenden beider Anstalten gegenseitig profitieren können. Es würde der Maschinenbauer der Technischen Hochschule, der sich im Berg- und Hüttenfach umsehen will, dazu auf der Bergakademie bequeme Gelegenheit haben und umgekehrt der Studierende der Bergakademie sich in der Maschinenbauabteilung der Technischen Hochschule die gewünschte Spezialausbildung verschaffen können.

Meines Erachtens müßte es ein leichtes sein, dauernd ein gutes Einvernehmen zwischen diesen beiden Unterrichtsanstalten herzustellen, das sowohl den Studierenden wie den Lehrenden zum Vorteil gereichen würde. Auch dürfte es nicht schwierig sein, eine freundschaftliche Einigung zwischen diesen beiden Hochschulen darüber herbeizuführen, an welche Stelle die das Berg- und Hüttenwesen umfassende Bergakademie zu legen ist.

Wenn also für die Bergakademie ein Neubau errichtet wird, so erscheint es mir allerdings gegeben, daß in diesem die hüttenmännische Abteilung ihr Heim findet, und wir wollen gern hoffen, daß die Angelegenheit in einer für alle Parteien befriedigenden Weise erledigt wird, um so mehr, als anscheinend die Grundstücke der Königlichen Porzellan-Manufaktur in Charlottenburg ausreichenden Raum gewähren. (Beifall.)

Wir haben uns in unseren Hauptversammlungen wiederholt mit der Frage der

Verwendung von eisernen Schwellen

auf unseren Staatseisenbahnen beschäftigt.

Ich brauche auf die vielen großen Vorteile, die in erster Linie der Staatsbahn daraus erwachsen würden, sowie auf den berechtigten Wunsch der Industrie nach Arbeit auch auf diesem Gebiete nicht wieder näher einzugehen. Die Staatsbahn hat des öfteren ihre grundsätzliche Geneigtheit ausgesprochen, allmählich die ausländischen hölzernen Schwellen durch inländische eiserne zu ersetzen; dennoch ist bisher in dieser Angelegenheit so gut wie nichts geschehen. Ich bringe dies deshalb abermals zur Sprache und zwar hauptsächlich, um mich gegen die maßlose Agitation zu wenden, die aus an der Schwelleneinfuhr interessierten Händlerkreisen für die Förderung der Verwendung von hölzernen Schwellen betrieben wird. So hat man sich u. a. auch nicht gescheut, kürzlich in einer bedeutenden Berliner Zeitung eine Notiz zu veröffentlichen,* in welcher behauptet wird, daß das Eisenbahnunglück bei Straußberg einen viel größeren Umfang angenommen hätte, wenn dort eiserne Schwellen statt Holzschwellen gelegen hätten. Man führte dabei als Beispiel an eine Versuchsstrecke der Pennsylvaniabahn, auf der 3000 Carnegie-Schwellen verlegt worden waren, die sich bei einem Unfall schlecht bewährt hatten, vergißt dabei aber hinzuzufügen, daß das schlechte Verhalten dieser Schwellen auf ihre anerkannt unrichtige Konstruktion zurückzuführen gewesen ist. Demgegenüber kann nicht scharf genug betont werden, daß der eiserne Schwellenoberbau nicht nur ein vollwertiger Ersatz bezüglich der Sicherheit der Geleise, sondern auch in bezug auf die Kosten ihrer Unterhaltung ist, und daß daher die größere Verwendung eiserner von der heimischen Industrie hergestellter Schwellen aus finanziellen, sowie aus nationalen Gründen geboten erscheint. (Beifall.)

Alsdann ergriff Kgl. Berginspektor Ziekursch in Zabrze das Wort zu einem Vortrage über

Die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes.

Der oberschlesische Industriebezirk wird, so führte Redner aus, aus zwei großen Wasserversorgungsanlagen gespeist: nämlich aus der Kattowitzer Kreiswasserleitung und der staatlichen Wasserversorgungsanlage; die Abgrenzung beider bildet ungefähr eine Linie, die über Radzionkau, Beuthen, Königshütte verläuft. Neben diesen zwei großen Anlagen bestehen eine Anzahl lokaler Wasserversorgungsanlagen, die jedoch hier außer Betracht bleiben können.

Die älteste der staatlichen Wasserversorgungsanlagen ist die Leitung Adolfschacht—Königshütte. Sie wurde im Anfange der achtziger Jahre zu dem Zwecke gebaut, um die staatliche Königsgrube mit Betriebswasser (Kesselspeisewasser) zu versorgen, und um gewissen Ortsteilen in und um Königshütte, denen durch den staatlichen Bergbau das Brunnenwasser entzogen war, durch unentgeltliche Zuführung von Wasserleitungswasser Ersatz zu schaffen. Selbstverständlich sollte dieses Ersatzwasser nur in der Höhe zugeführt werden, in der seinerzeit das Brunnenwasser entzogen worden war, d. h. also im Straßenniveau. Da auch die Kesselanlagen der Königsgrube ungefähr in dieser Höhe liegen, so wurde an der Chaussee zwischen Beuthen und Königshütte ein Wasserturm errichtet, der zwar diesem Zwecke zu entsprechen vermag, der aber gegenwärtig, wo die Einwohner die Zuführung des Wassers bis in die höchsten Stockwerke der Häuser verlangen, zu niedrig ist. Da der Bergfiskus neben den Wassermengen, die diese Zwecke erfordern, noch mehr Wasser zur Verfügung hatte, so gab er dieses an Gemeinden und Einzelpersonen, die mit entsprechenden Anträgen an ihn herantraten, zu einem Preise ab, der die Selbstkosten überstieg. Das Verfahren war dabei ein verschiedenes. In einzelnen Fällen bauten die Anschlußnehmer selbst die Zuleitung, in anderen Fällen tat dies der Fiskus und nahm dann einen entsprechend höheren Wasserzins.

Zu Anfang der neunziger Jahre wurde die zweite Leitung Zawada—Zabrze verlegt, welche zunächst auch nur die Aufgabe hatte, die Königin-Luisengrube bei Zabrze mit Kesselspeisewasser zu versorgen und gewissen Ortsteilen in und um Zabrze unentgeltlich Ersatz für das durch den fiskalischen Bergbau entzogene Brunnenwasser zu schaffen. Die weitere Entwicklung der Wasserabgabe aus dieser Leitung war eine ähnliche wie bei der Leitung Adolfschacht—Königshütte. Da die Anträge auf Abgabe von Wasser von Jahr

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 45 S. 1638.

zu Jahr stiegen, so mußte bei der beschränkten Leistungsfähigkeit der 350 mm weiten Leitung Adolfschacht—Königshütte und der 400 mm weiten Leitung Zawada—Zabrze mit Notwendigkeit der Zustand eintreten, daß der Bergfiskus weitere Anschlüsse nicht mehr genehmigen konnte, ohne den Kreis seiner bisherigen Abnehmer zu schädigen. Gleichzeitig hiermit traten in Oberschlesien Epidemien auf, die eine Erweiterung der staatlichen Anlage unabweisbar machten. Es wurde deshalb mit Beginn unseres Jahrhunderts die dritte staatliche Leitung Adolfschacht—Chropaczow gebaut, bei der von vornherein bergfiskalische Gesichtspunkte nicht mehr in Frage kamen. Gleichzeitig fanden umfangreiche Verhandlungen statt, deren Ergebnisse in den „Allgemeinen Grundsätzen für die Verwaltung der staatlichen Wasserversorgungsanlage im oberschlesischen Industriebezirk" vom 17. Juli 1903 niedergelegt wurden, und die heute noch maßgebend sind. Die hier am meisten interessierenden Bestimmungen dieser Grundsätze sind folgende: Der Bergfiskus darf seit dem 1. April 1904 aus den Wasserversorgungsanlagen keinen Gewinn mehr erzielen, er soll aber auch keinen Verlust erleiden, d. h. also, er muß das Wasser zum Selbstkostenpreise abgeben. Das Wasser selbst ist in erster Linie für Trink- und Wirtschaftszwecke bestimmt. Die Abgabe von Wasser zu industriellen Zwecken (Betriebswasser) ist deshalb von der Zustimmung des Wasserbeirates abhängig gemacht worden, und außerdem wird für das Kubikmeter Betriebswasser ein Zuschlag von 3 ₰ über die Selbstkosten hinaus erhoben.

Der Wasserverbrauch steigt jährlich um etwa 15 %, dazu kommt, daß ständig neue Ortschaften an die Wasserleitung angeschlossen werden. Wenn auch der Bergfiskus die Leistungsfähigkeit der Anlage ständig erweitert hat, so reicht sie in ihrer gegenwärtigen Ausgestaltung doch nur noch acht bis neun Jahre aus. Sollten jedoch in nächster Zeit die industriellen Werke Oberschlesiens in größerem Umfange Anträge auf Abgabe von Betriebswasser stellen, so würde sich die Lebensdauer der staatlichen Anlage noch entsprechend verkürzen. Nach Ansicht des Redners wird aber die Industrie schon in allererster Zeit gezwungen sein, derartige Anträge zu stellen, sowohl für Kesselspeise- wie Kühlzwecke.

Ist bei der staatlichen Versorgungsanlage die Erschöpfung schon in acht bis neun Jahren zu erwarten, so tritt bei der Kattowitzer Kreiswasserleitung dieser Zustand voraussichtlich noch früher ein. Es ist bekannt, daß während dieses ganzen Sommers die Leitung nicht in der Lage war, ihren Abnehmerkreis voll zu versorgen. Auf die Streitfrage, ob die Wasserzuflüsse der Rosaliengrube zurückgegangen sind, oder ob infolge Einführung der Kanalisation in einer Reihe von Ortschaften der Wasserverbrauch plötzlich und unerwartet gestiegen ist, braucht hier nicht eingegangen zu werden. Die Kattowitzer Kreisverwaltung hat, wie ebenfalls bekannt ist, Arbeiten zur Erweiterung der Anlage in Angriff genommen, und hofft dadurch 5 cbm Wasser in der Minute neu zu erschließen. Selbst wenn diese Hoffnung in Erfüllung geht, wird diese Mehrmenge auch nur für etwa fünf Jahre genügen, um den Kreis der jetzigen Wasserabnehmer voll zu versorgen, denn die Steigerung des Wasserverbrauches ist bei dieser Leitung jährlich ebenso groß, wie bei der staatlichen. Bei dieser Sachlage ergibt es sich von selbst, daß schon in allernächster Zeit Schritte zur Erweiterung der bestehenden Anlagen getan werden müssen. Ehe aber hierauf eingegangen wird, müssen noch einige Worte über den Ursprung der von beiden Anlagen nutzbar gemachten Wassermengen gesagt werden.

Beide Anlagen entnehmen ihr Wasser der Muschelkalkformation. Hierselbst bestehen zwei Wasserhorizonte: der eine liegt über dem Sohlenstein, der andere tiefere zwischen dem Sohlenstein und dem bunten Sandstein. Das Wasser selbst stammt wahrscheinlich aus den im Südosten des Industriebezirkes auf österreichischer Seite gelegenen Bergzügen und zirkuliert auf Spalten und Klüften, die im allgemeinen von Südosten nach Nordwesten verlaufen. Hieraus ergibt sich, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, die bestehenden Anlagen zu erweitern, weil jeder solcher Spaltenzug nur eine gewisse Menge Wasser zuführt, und es durch das Niederdringen neuer Bohrlöcher auf demselben Spaltenzuge im allgemeinen nicht möglich ist, die zufließenden Wassermengen zu vergrößern. Eine Erweiterung der bestehenden Anlagen kann daher nur in der Weise erfolgen, daß an neuen Punkten neue Bohrlöcher gestoßen und dort weitere Anlagen errichtet werden. Im allgemeinen ist es nicht möglich, über 10 cbm i. d. Minute an einer Stelle zu erschließen. Die Anlagen werden infolgedessen sehr kostspielig, weil an jedem solchen Punkte eine verhältnismäßig große Reserve an Dampfkesseln, Pumpmaschinen usw. vorhanden sein muß, weil weiterhin die Herstellung eines Eisenbahnanschlusses im allgemeinen infolge der Kleinheit des Betriebes nicht lohnt, und endlich, weil auf jeder solcher Anlage ein verhältnismäßig hoch bezahlter Beamter sein muß, der die Aufsicht ausübt, dabei aber nicht voll beschäftigt ist. Die Tatsache, daß die für die Wasserversorgungsanlage nutzbar gemachten Zuflüsse auf Spalten und Klüften zirkulieren, die von Südost nach Nordwest verlaufen, ist insofern für die Versorgung des Industriebezirkes ungünstig, als die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, daß diese Spalten und Klüfte einstmals durch den Bergbau derart beeinflußt werden können, daß das Wasser den Gruben zuströmt und die Ergiebigkeit der Quellen nachläßt bezw. daß diese Quellen völlig zum Versiegen kommen. Die Gefahr, daß dies eintritt, ist zwar nicht so groß, wie es auf den ersten Augenblick zu sein scheint, weil der bunte Sandstein in Oberschlesien in der Hauptsache als Letten ausgebildet ist und diese 14 bis 20 m mächtige Schicht imstande ist, manche Risse wieder zu verstopfen. Immerhin sind aber durch den Bergbau z. B. auf Heinitzgrube schon Wasserquellen der Triasformation zum Versiegen gebracht worden. Wird also der Ausbau der Wasserversorgungsanlage auf der bisherigen Grundlage durch Ausnutzung der aus dem Muschelkalk stammenden Wasser weiter fortgesetzt, so muß immerhin mit der Möglichkeit eines Versiegens der Quellen gerechnet werden. Die schwere Verantwortung, die mit dieser Erkenntnis über den Ursprung der gegenwärtig benutzten Wasserquellen verbunden ist, hat deshalb den Bergfiskus bewogen, sich schon vor längerer Zeit nach anderen für die Wasserversorgung brauchbaren Entnahmestellen umzusehen. Leider sind die im Klodnitz- und Malapanetal unternommenen Versuche ohne Ergebnis geblieben. Der weiterhin im Bezirk vorhandene Grenzfluß Brinitza kommt von vornherein für diese Frage nicht in Betracht, und so mußte der Bergfiskus bis in das Odertal gehen, um dort weitere Versuche anzustellen. Diese Versuche haben bis jetzt ein überraschend günstiges Ergebnis gehabt. An der in Aussicht genommenen Stelle ergießt sich ein durch mächtige undurchlässige Schichten von der Verunreinigung durch Tagewässer geschützter Grundwasserstrom in die Oder. Das Wasser selbst hat im Durchschnitt etwa drei deutsche Härtegrade, während das aus dem Muschelkalk stammende etwa 22 Härtegrade aufweist. Es ist also infolge seiner Weichheit für Industriezwecke ganz besonders geeignet. Das Wasser selbst ist wohlschmeckend und nur an einzelnen Stellen enthält es geringe Mengen von Eisen. Ein endgültiges Urteil über die Ergiebigkeit dieses Grundwasserstromes läßt sich heute noch nicht fällen, weil zunächst langdauernde Pumpversuche angestellt werden müssen, und diese noch nicht zum Abschlusse gelangt sind.

Wenn aber das Ergebnis dieser noch fortzuführenden Untersuchung die bisherigen Aussichten bestätigt, so ist im Odertal eine Wasserquelle vorhanden, die die Gefahr, mit der die Benutzung der jetzigen Quellen verbunden ist, nicht in sich schließt und die für absehbare Zeit ausreicht, um den gesamten Industriebezirk nicht nur mit einwandfreiem Trink- und Wirtschaftswasser zu versorgen, sondern auch in der Lage ist, der Industrie das von ihr benötigte Wasser in ausreichendem Umfange zuzuführen.

Bei der weiten Entfernung des in Aussicht genommenen Wassergewinnungsgebietes von dem oberschlesischen Industriebezirke stellen sich die Kosten für die Herstellung der neuen Leitung naturgemäß sehr hoch. Sie belaufen sich nach einem vorläufigen Kostenüberschlage auf etwa 17 bis 18 Millionen Mark. Hieraus ergibt sich, daß eine Rentabilität der Anlage nur dann gesichert ist, wenn sie jährlich etwa 16 bis 20 Millionen cbm Wasser abgeben kann. Der gegenwärtige Absatz aus der staatlichen Leitung beträgt ungefähr $7\frac{1}{2}$ Million cbm jährlich. Gelingt es daher nicht, die Industrie von vornherein zur Entnahme größerer Mengen von Wasser zu bewegen, so ist das neue Projekt unausführbar, und es bleibt nur übrig, auf der jetzigen Grundlage weiter zu arbeiten. Bei der geschilderten Art des Ursprunges der jetzt benutzten Wasserquellen glaubt aber der Bergfiskus die Verantwortung für ein mögliches plötzliches Versiegen der Quellen nicht mehr länger tragen zu können. Es wird also von der oberschlesischen Industrie abhängen, ob das neue Projekt zustande kommt oder nicht.

Eine weitere gegenwärtig noch offene Frage ist die, in welcher Weise die Kosten für den Bau der neuen Leitung aufgebracht werden sollen. Die Versorgung eines Industriebezirkes mit Wasser ist eine Aufgabe, die so weit aus dem Rahmen der sonstigen Tätigkeit des Bergfiskus herausfällt, daß es ihm nicht zugemutet werden kann, die erheblichen Geldmittel, die für die neue Leitung erforderlich sind, bereit zu stellen und den Betrieb dieser umfangreichen Anlage weiter zu führen. Ob die allgemeine Verwaltung hierzu bereit sein wird, erscheint zweifelhaft und zwar schon um deswillen, weil hierdurch ein Präzedenzfall geschaffen wird, auf Grund dessen andere Provinzen ähnliche Forderungen stellen könnten. Nach Ansicht des Redners wird daher das neue Projekt am schnellsten in der Weise verwirklicht werden können, daß die Kommunen und industriellen Verwaltungen sich nach Maßgabe ihrer Wasserentnahme zu einer Interessengemeinschaft zusammenschließen. Es ist dabei nicht zu verkennen, daß die Gemeinden diesem Plane erheblichen Widerstand entgegensetzen werden. Gegenwärtig haben sie in der Wasserleitung nur ein sehr geringes Kapital für die Ausgestaltung ihres Ortsleitungsnetzes investiert. Für das Kubikmeter Wasser zahlen sie an den Fiskus etwa $8\frac{1}{4}$ Pfg., während sie es an ihre Einwohner zum Preise von 15 bis 20 Pfg. abgeben. Sie erzielen also ohne jedes nennenswerte Risiko alljährlich einen sicheren und nicht unerheblichen Gewinn, wobei ihnen der bestehende Instanzenzug Gelegenheit gibt, etwaige Wünsche und Klagen durch drei Instanzen prüfen zu lassen. In Zukunft sollen sie erhebliche Kapitalien in der Wasserleitung festlegen, das Risiko des Unternehmers tragen und endlich aus der Abgabe des Wassers an ihre Einwohner einen kleineren Gewinn erzielen als bisher. Es dürfte nämlich nicht möglich sein, das Trink- und Wirtschaftswasser zu demselben Preise abzugeben wie bisher, weil eine Beteiligung der Industrie an dem neuen Unternehmen nur dann möglich ist, wenn ihr das für industrielle Zwecke benötigte Wasser zum Preise von etwa 8 bis $8\frac{1}{2}$ Pfg. geliefert wird. In diesen Fällen wird sich aber das für Trink- und Wirtschaftzwecke abgegebene Wasser auf etwa 12 Pfg. f. d. Kubikmeter stellen. Da die Gemeinden über den jetzt von ihren Einwohnern erhobenen Wasserzins im allgemeinen nicht viel werden hinausgehen können, so bedeutet das neue Projekt für sie eine Mindereinnahme von rund 4 Pfg. auf das Kubikmeter. Hieraus ergibt sich aber, daß sie dem neuen Gedanken nicht gerade erfreut zustimmen werden. Daß es die allerhöchste Zeit ist, dieses für die weitere Entwicklung des oberschlesischen Industriebezirks notwendige Werk unverzüglich in Angriff zu nehmen, glaubt Redner dargelegt zu haben. Verhält sich aber die Industrie sowohl hinsichtlich der Wasserentnahme als der finanziellen Beteiligung ablehnend, so ist das Zustandekommen desselben zum mindesten in Frage gestellt. —

Hierauf folgte ein Vortrag des Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspektor Ziehl in Gleiwitz über: „Schnellentladewagen mit besonderer Berücksichtigung des Hüttenbetriebes“, und sodann noch ein weiterer Vortrag des Herrn Zivil-Ingenieurs C. Michenfelder in Düsseldorf über: „Wechselwirkungen zwischen Kranbau und Hüttenbetrieb“. Beide Vorträge wurden sehr beifällig aufgenommen. Wir behalten uns vor, auf den Inhalt später noch zurückzukommen.

An die Versammlung schloß sich in üblicher Weise ein gemeinschaftliches Mahl an. Generaldirektor Niedt brachte den Trinkspruch auf den Kaiser aus, während Generaldirektor Froehlich die Gäste und die Vortragenden begrüßte. Namens der Ersteren dankte Ober-Regierungsrat Schimmelpfennig sowie Dr.-Ing. E. Schrödter. Der Verlauf der ganzen Veranstaltung war äußerst befriedigend.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In einer Arbeit über

elektrischen oder Dampfantrieb für Reversierstraßen*

beschäftigt sich W. Schömburg mit dieser zurzeit für unsere Hüttenwerke so überaus aktuellen Frage. Wir entnehmen diesen Ausführungen die uns besonders interessierenden Angaben über die wirtschaftliche Seite der Sache. Schömburg geht aus von einer 1150er Blockstraße, die einmal durch eine moderne Zwillings-Tandem-Reversiermaschine (960/1350 mm ⌀, 1300 mm Hub, n = max. 150) mit Kondensation, das andere Mal durch einen elektrischen Antrieb (zwei Elektromotoren, normal 3500 P.S., max. 10 000 P.S., Gleichstrom 1000 Volt, n = ± 90, normal 65) angetrieben wird. Bei beiden Anlagen soll für die Kesselanlage bezw. für die Primärgasmaschinen der Zentralen Hochofengas zur Verfügung stehen.

Bezüglich der Kesselanlage beim Dampfantrieb genügen erfahrungsgemäß 600 bis 700 qm Kesselheizfläche in Zweiflammrohrkesseln, die etwa 16 bis 18 kg Dampf f. d. qm Heizfläche liefern, also in der Stunde ∼ 12 000 kg Dampf, je nach dem Reinigungsgrad des Gases und dem Zustand des Kessels. Meist findet ein gemischter Betrieb statt, Gichtgas mit Kohle. Bei 12 000 kg Dampf i. d. Stunde und 14 bis 16 facher Streckung des Blockes ergibt sich hiernach bei einer durchschnittlichen Erzeugung i. d. Schicht von 500 t ein Dampfverbrauch von 240 kg f. 1 t; es entspricht

* „Berg- und Hüttenmännische Rundschau“ 1907 Nr. 3 S. 33.

dies bei der mittleren Maschinenleistung von 1000 P.S. einer Dampfmenge von 12 kg f. d. eff. P.S.-Stunde. Da leider absolut einwandfreie Zahlen nicht feststehen, so soll, um sicher zu gehen, mit 300 kg f. 1 t, d. h. 15000 kg Dampf i. d. Stunde und 900 qm Kesselheizfläche gerechnet werden bei 1200 P.S. mittlerer Leistung. Für die Gichtgase, die selbstverständlich entsprechend bewertet einzusetzen sind, mögen die Kosten etwa 2 ℳ für 1000 cbm betragen.

a) Die Anlagekosten beim Dampfbetrieb betragen etwa:

	ℳ
1. Maschine mit Vorgelege, fertig mont.	150 000
2. Fundament hierzu	10 000
3. Frisch- und Abdampfleitungen, Dampfsammler	30 000
4. 9 Kessel zu je 100 qm, fertig eingemauert	135 000
5. Anteil an der Kondensation	25 000
6. Speisepumpen, Wasserleitungen usw.	11 000
7. Kamin und Rauchkanäle	18 000
8. Ueberdachung der Kessel, Verschiedenes	11 000
Summe	390 000

b) Die Primärmaschine für den elektrischen Antrieb muß bei 50% Wirkungsgrad und 1200 P.S. mittlerem Kraftbedarf des Walzwerks 2400 P.S. entwickeln können, besser wohl rund 3000 P.S., da sie als Gasmaschine dauernd nicht voll belastet werden kann. Hierzu sind also zwei Gasdynamos zu je 1500 P.S. erforderlich.

Die Anlagekosten für elektrischen Betrieb betragen:

	ℳ
1. 2 Gasdynamos zu je 1500 P.S., fertig montiert	390 000
2. Rohrleitungen dazu, Auspuffkessel usw.	20 000
3. Fundamente und Kanäle	16 000
4. Anteil an der Gasreinigung	15 000
5. Anteil am Gebäude für die Zentrale	16 000
6. Jlgner-Umformer mit Schwungmasse, Walzwerksmotoren, Schaltanlage und Apparate, Kabelleitungen usw.	420 000
7. Fundamente dafür, Kabelkanäle, Verschiedenes	8 000
8. Mehrbedarf an Gebäude f. d. Antrieb	8 000
Summe	893 000

Die Anlagekosten stellen sich also rd. 2¼ mal so hoch wie beim Dampfantrieb und ließen sich eventuell durch Anlage einer großen Turbodynamo anstatt der zwei Gasmaschinen etwas drücken. Das Verhältnis der Anlagekosten ist in dieser Höhe verschiedentlich bestätigt worden.

Die Betriebskosten. a) Beim Dampfantrieb beträgt die erforderliche Gichtgasmenge bei 900 Kalorien Heizwert f. d. cbm und 67% Kesselwirkungsgrad:

$$\frac{15\,000 \times 650}{900 \times 0{,}67} = \sim 17\,000 \text{ cbm Gas i. d. Stunde.}$$

Es betragen hier die jährlichen Betriebskosten:

	ℳ
1. 15% Amortisation und Verzinsung von 390 000 ℳ	58 500
2. Gaskosten bei 7200 Stunden im Jahr und 2 ℳ für 1000 cbm	244 800
3. Oelkosten usw.	8 000
4. Bedienung der Maschine, zwei Mann i. d. Schicht	6 000
5. Bedienung der Kessel, acht Mann in der Schicht	24 000
6. Reparaturen, Reserveteile usw. rd.	12 000
Summe	353 300

Bei einer jährlichen Erzeugung von 300 000 t (600 Schichten zu je 500 t) betragen für Dampfantrieb die Betriebskosten ∼ 1,18 ℳ für 1 t verwalzten Materials.

b) Bei elektrischem Betrieb sind bei gut gereinigtem Gas für die Gasmaschinen der Zentrale mindestens 3 cbm Gas f. d. P.S.-Stunde zu rechnen, so daß sich die jährlichen Betriebskosten wie folgt stellen:

	ℳ
1. 15% Amortisation und Verzinsung von 893 000 ℳ	133 950
2. Gaskosten $3000 \times 7200 \times 3{,}0 \times \frac{2{,}0}{1000}$	129 600
3. Oelkosten für die Gasmaschinen und den Umformer	12 000
4. Bedienung der Gasmaschinen, drei Mann i. d. Schicht	9 000
5. Bedienung des Umformers und der Motoren, zwei Mann i. d. Schicht	6 000
6. Reparaturen, Reserveteile, geschätzt auf mindestens rd.	16 000
Summe	306 550

d. h. die Betriebskosten betragen beim Elektro-Reversierantrieb ∼ 1,02 ℳ für 1 t verwalzten Materials, also etwa 16 ₰ f. d. t weniger als beim Dampfantrieb unter Zugrundelegung der angenommenen Verhältnisse. Je nach den Anlagekosten und dem Gaspreis ändern sich vorstehende Zahlen, werden aber bei hoher Produktion kaum die Tatsache verschieben, daß sich der Elektro-Reversierantrieb etwas günstiger stellt. Anders verhält sich die Sache, wenn anstatt Gasdynamos Turbodynamos in der Zentrale zur Aufstellung gelangen, die gegenüber Gasdynamos, namentlich bei Drehstrombetrieb, betriebssicherer erscheinen und außerdem noch wesentliche Platzersparnisse und bessere Regulierfähigkeit bieten.

Die Anlagekosten lassen sich hierbei unter Umständen etwas geringer halten, als bei Gasdynamos, ferner betragen beim Betrieb die Oelkosten nur etwa ein Viertel der obigen Angabe. Jedoch stellen sich bei 2400 P.S. Belastung und 6,5 kg Dampfverbrauch für die P.S.-Stunde die Gaskosten auf

$$\frac{6{,}5 \cdot 2400 \cdot 7200 \cdot 650 \cdot 2{,}0}{900 \cdot 0{,}67 \cdot 1000} = \sim 243\,000 \text{ ℳ},$$

also nahezu doppelt so hoch wie die der Gasdynamos.

In diesem Fall verursachen die hohen Amortisations- und Verzinsungskosten beim elektrischen Antrieb, daß sich alsdann der direkte Dampfantrieb der Walzenstraße wesentlich günstiger stellt. Hinzu kommt, daß man bei Turbodynamos infolge des hohen Gasverbrauches beim elektrischen Antrieb eher auf Stochbetrieb angewiesen ist, als beim direkten Dampfantrieb.

Eine genaue Durchrechnung ist für gegebene Verhältnisse in jedem Fall erforderlich; über die in Betrieb befindlichen Elektro-Reversierantriebe für Blockstraßen sind bis jetzt definitive Rentabilitätsangaben noch nicht veröffentlicht. Bezüglich des Schienen- und Trägerwalzens liegt wohl bis jetzt nur die Angabe* vor, daß für das Auswalzen von Schienen mit 45 kg Metergewicht auf der elektrischen Reversierstraße in Hildegardehütte** rd. 1100 KW.-Stunden benötigt werden, wobei 18 t Blöcke gewalzt werden, d. h. ∼ 62 KW.-Stunden f. d. t Schienen, gemessen hinter dem Jlgner-Umformer und zwar bei ∼ 26facher Streckung. Bei 7½ kg Dampfverbrauch f. d. KW.-Stunde braucht demnach die Turbodynamo der Primärstation etwa 465 kg Dampf f. d. t. Auf mindestens denselben Dampf-

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 852.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 4 S. 121, Nr. 5 S. 162.

verbrauch kommt bei gleichen Verhältnissen der direkte Dampfantrieb unter Verwendung von modernen Zwillings-Tandemmaschinen. Der verhältnismäßig ungünstigere Dampfverbrauch der letzteren gegenüber einer Primär-Turbodynamo wird eben wieder ausgeglichen durch den schlechteren Wirkungsgrad des komplizierten elektrischen Apparats.

Es wäre sehr erwünscht, über diese Fragen maßgebende Betriebsangaben der in Betrieb befindlichen elektrischen Straßen zu haben. Bei hoher Produktion und Gasmaschinenbetrieb in der Zentrale stellt sich elektrischer Antrieb etwas rentabler; je geringer die Produktion wird, um so mehr ändert sich dies zugunsten des Dampfantriebes. Rechnet man obigen Fall z. B. für Betrieb auf einfacher Schicht durch, also 150 000 t Produktion, so stellt sich der Dampfantrieb auf ∼ 1,40 ℳ f. d. t, der elektrische Antrieb auf ∼ 1,50 ℳ f. d. t. Es liegt dies daran, daß die hohen Amortisationskosten des letzteren die Ersparnis an Brennmaterialkosten alsdann zu viel überschreiten. Bei Dampfturbinenantrieb muß sich, da das Verhältnis des Gasverbrauchs zur Gasmaschine im besten Fall 2,7 : 1 beträgt, bei nahezu gleicher Amortisationsquote, das Verhältnis naturgemäß noch ungünstiger für den Elektro-Reversierantrieb stellen.

Hoffentlich wird man bald definitive Betriebszahlen über diese Frage hören, und es wäre sehr erwünscht, wenn auch über die Dampfantriebe **einwandfreie Angaben** für den Dampfverbrauch f. d. t veröffentlicht würden.

Der Beitrag von **Schömburg** hat das Gute, unsere noch etwas unklaren Anschauungen auf diesem Gebiete etwas näher zu umschreiben. Seine Angaben bedürfen, wie auch zugegeben wird, der Korrektur durch längere praktische Erfahrungen, welche uns leider heute noch fehlen. Wie sehr wir noch in dieser Beziehung im unklaren uns befinden, zeigen folgende Angaben: Zum Auswalzen von 1 t Stahl auf der Block-Reversierstraße braucht man nach einer Angabe in dieser Zeitschrift (1907 Nr. 24 S. 851) 130 kg, nach Schömburg 240 bezw. 300 kg, nach der Kalkulation eines modernen Hüttenwerkes 400 kg Dampf. Aehnlich liegt es mit den Zahlen über den Verbrauch von gereinigten Hochofengasen für die verschiedenen Verwendungszwecke.

Es wäre nur zu wünschen, daß bald noch mehr Stimmen aus der Praxis sich zu den vielen ungeklärten Fragen dieser Gebiete äußern wollten. —

Im Anschluß an die obigen Ausführungen wird es interessieren, zu hören, daß am 25. November d. J. auf den **Rombacher Hüttenwerken** mittels eines

Elektro-Reversierstraßenantriebes,

System Jlgner-A. E. G., zum erstenmal gewalzt wurde.* Die Walzenstraße besteht aus zwei Gerüsten von 800 mm Walzendurchmesser und 2200 mm Ballenlänge und ist bestimmt, aus 2 t schweren, auf rund 200 × 200 vorgewalzten Blöcken i. d. Schicht bis zu 700 t Knüppel 50 × 50 mm auszuwalzen.

Der in zwei Motoren unterteilte elektrische Antrieb ist mit der Strecke direkt gekuppelt, die Dauerleistung beträgt insgesamt 5000 P. S. bei 120 Umdrehungen i. d. Minute, das **maximale Drehmoment** beträgt rund 100 mt. Die Umdrehungszahl kann während der letzten Stiche bei den großen Walzlängen bis auf 160 i. d. Minute, entsprechend 6,7 m Walzgeschwindigkeit, gebracht werden. Neben dem Elektro-Reversierantrieb nebst zugehöriger Walzenstraße befindet sich ein **Ehrhardt & Sehmer**-Drilling (1100 mm Zylinderdurchmesser, 1200 mm Hub, 160/110 mm Kolbenstangendurchmesser, 9 Atm. Admissions-Ueberdruck), gekuppelt mit einem gleichen Walzwerk, wie es der Elektro-Reversierantrieb betreibt. Da auf beiden Strecken dieselben Fertigfabrikate gewalzt werden können, wäre eine günstige Gelegenheit zu vergleichenden Versuchen vorhanden.

Der Jlgner-Umformer besteht aus: 1. einem **Antriebsmotor** für 2800 P. S. Normalleistung für Drehstrom 5500 Volt, 50 Perioden i. d. Sekunde; 2. zwei **Gleichstromdynamos**, Patent Déri, für maximal 10 000 Amp. und max. 1100 Volt; 3. 100 t **Schwungmasse** unterteilt in vier Rädern von je 25 t, äußerer Durchmesser 4,4 m.

Die Umdrehungszahl des Umformers schwankt beim Walzen zwischen 300 und 240 i. d. Minute.

Ein Erregerumformer liefert außer der notwendigen konstanten Erregerspannung aus einer besonderen vom Ankerstrom der Reversiermotoren erregten Gleichstromdynamo eine entsprechend dem variablen Walzdrehmoment variable Erregerspannung (D. R. P. der A. E. G.) zwecks Gegencompoundierung der Anlaßdynamos und Compoundierung der Reversiermotoren.

Antrieb sowohl wie die Walzenstraße selbst arbeiteten vom ersten Moment an zufriedenstellend.

Der Elektro-Reversierantrieb nebst Zubehör wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, die Walzenstraße von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman geliefert.

Der Rombacher Antrieb ist der vierte überhaupt in Betrieb gekommene Elektro-Reversierantrieb; der erste befindet sich bekanntlich auf der Hildgardehütte, der zweite und dritte in Resicza.

Vereinigte Staaten. — Die bei der Lorain Steel Company in Lorain letzthin erzielte Leistung bei dem

Löschen eines Erzdampfers*

ist bemerkenswert genug, um hier festgehalten zu werden. Die Ladung des Dampfers J. C. Wallace, der 10 253 t Eisenerz geladen hatte, wurde in 6 Stunden und 24 Minuten gelöscht unter Benutzung von vier elektrisch betriebenen **Hulett**-Entladevorrichtungen** von je 10 t Leistung. Im Schiffsraum waren nur 22 Mann beschäftigt, um das letzte Viertel der Ladung an die Greifer heranzubringen. Die stündliche Leistung jeder Entladevorrichtung stellt sich somit auf rund 400 t und muß als eine hervorragende bezeichnet werden. *O. P.*

Das Verhalten von Kohlenstoff und Phosphor im Stahl.

H. M. **Howe** bespricht*** eine von J. E. **Stead** in seiner Arbeit:† „Ueber Kristallisations- und Seigerungserscheinungen bei Stahlblöcken" aufgestellte Theorie, welche sich mit dem Verhalten von Kohlenstoff und Phosphor während der Erstarrung sowie beim Durchlaufen des Temperatur-Intervalles A_3 bis A_1 befaßt und eine in allen Fällen gültige Erklärung für die bekannte im Schienenstahl auftretende Erscheinung der „band- bezw. linienweisen" Anordnung des Perlits geben soll.

Geht man zunächst von reinen Kohlenstoffstählen aus, so wird man nach Stead diese „linienweise" Anordnung des Perlits nur dann erwarten können, wenn während des Walzprozesses schon zwei verschiedene Gefügebestandteile vorhanden sind; d. h. wenn die Walztemperatur entweder zwischen A_3 bis A_1 oder

* Wir werden voraussichtlich in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift eine genaue **Zusammenstellung** über die bisher bei deutschen Firmen in Bestellung gegebenen Reversierstraßenantriebe bringen mit allen Einzelheiten über Walzmotor, Steuermaschine, Zentrale, Art der Straße (Walzgut, Walzen, Leistung usw.).

* „Iron Age", 31. Oktober 1907, S. 1238.

** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 14 S. 857.

*** „The Engineering and Mining Journal", 8. Juni 1907, S. 1087.

† „Cleveland Institution of Engineers", 6. September 1906.

unterhalb A_1 liegt. Das bei diesen Temperaturen aus Martensit sowie Ferrit bezw. Perlit sowie Ferrit aufgebaute Gefüge erfährt alsdann in seinen einzelnen Kristallen eine nach dem Zähigkeitsgrad desselben verschiedene Streckung in der Walzrichtung, woraus in dem erkalteten Stahle die „linienweise" Anordnung des Perlits resultiert. Diese läßt sich natürlich durch genügend langes Erhitzen oberhalb A_3 nachträglich wieder aufheben.

Stead hat nun die Beobachtung gemacht, daß dies bei phosphorreichen Stählen nicht der Fall ist; hier bleibt trotz des Ausgleichens oberhalb A_3 diese eigentümliche Anordnung des Perlits bestehen. Außerdem aber zeigt auch das Phosphid eine analoge Lagerung. Es tritt in gleicher Weise wie beim Perlit geradlinig gestreckt auf und ist eingebettet in die überschüssige Ferritmenge. Um dies abweichende Verhalten zu erklären, hat sich Stead die folgende Theorie gebildet: Auf der einen Seite nimmt er für das Phosphid eine äußerst langsame Diffusionsgeschwindigkeit an, auf der anderen eine gewisse „Unverträglichkeit" zwischen Karbid und Phosphid derart, daß das Karbid seinerseits nicht oder nur sehr träge in die phosphidhaltige Lösung hineindiffundiert. Diese Annahme stützt Stead noch durch den folgenden Versuch: Zwischen Platten aus reinem, phosphorfreiem Eisen legte er eine Mischung von Eisenkarbid und Phosphid. Das Ganze wurde fest zusammengepreßt und bei Weißglut längere Zeit erhitzt. Hierdurch schweißten sämtliche Platten zusammen; der mikroskopisch untersuchte Querschnitt zeigte, daß das Eisenkarbid vollständig in die Platten hineindiffundiert war, während das Phosphid sich noch auf den Berührungsstellen befand.

Howe glaubt nun, daß die von Stead gemachte Annahme einer nur äußerst trägen Löslichkeit zwischen Karbid und Phosphid nicht genügt, um diesen Versuch völlig zu erklären. Das gänzliche Fehlen von Karbid an den phosphidhaltigen Verbindungsstellen kann seiner Ansicht nach nur dadurch begründet werden, daß im Gegensatz zu einer Diffusion eine direkte Scheidung zwischen Karbid und Phosphid eintritt, sowie nur durch die gesteigerte Temperatur die Abnahme der inneren Reibungsarbeit für die Molekularbewegungen eine genügend große ist. Diese Trennung kann dann entweder oberhalb A_3 oder beim Durchlaufen des Intervalles A_3 bis A_1 eintreten.

Dies wäre jedoch eine bis jetzt ohne jede Analogie dastehende Tatsache. Howe läßt daher auch diese Annahme fallen und versucht einen dritten Weg zur Erklärung: Bei der Abkühlung durch A_3 bis A_1 bildet sich langsam ein Netzwerk von überschüssigem Ferrit derart, daß an diesen Stellen ein direktes Zurückdrängen des Karbides eintritt. Bei A_1 weist alsdann die von diesem Ferritnetzwerk umgebene Lösung noch 0,9 % Kohlenstoff auf. Macht man nun die Annahme, daß durch die Anwesenheit des Phosphides die Löslichkeitsverhältnisse derart beeinflußt werden, daß hier eine noch weitergehende Sättigung des Martensits ermöglicht, also der Kohlenstoffgehalt von 0,9 % überschritten wird, so bedeutet dies auf der anderen Seite Ausscheidung von größeren Ferritmengen und für die Struktur eine Verbreiterung der Ferritbänder. Hiermit wären dann aber auch für eine nachfolgende Wiederherstellung der homogenen Lösung größere Wegstrecken, über welche die Molekularwanderung des Karbides sowie Phosphides zu erfolgen hätte, gegeben.

Im weiteren Verfolge seiner Studie findet Howe jedoch, daß auch diese Theorie nicht standhält. Es müßte nämlich hiernach an den phosphidhaltigen Verbindungsstellen neben breiten das Phosphid einschließenden Ferritbändern, wenn auch nur in geringem Maße, dieses kohlenstoffreichere Perlitgefüge vorgefunden werden. Die mikroskopische Untersuchung zeigt jedoch, wie bereits erwähnt, das direkte Fehlen von Karbid an diesen Stellen. Dieselben sind sogar so ausgedehnt, daß es Stead möglich war, auch durch die Analyse das Fehlen von Kohlenstoff nachzuweisen.

Eine definitive Erklärung ist also durch Howes kritische Besprechung nicht gegeben. *Eilender.*

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1906.*

Auch im Betriebsjahre 1906 hat sich das Amt nach allen Richtungen hin ausgedehnt. Es waren wissenschaftlich tätig drei Direktoren, vier Abteilungsvorsteher (davon zwei gleichzeitig Direktoren), 16 ständige Mitarbeiter, sechs ständige Assistenten, 44 Assistenten und 44 Techniker; insgesamt waren 221 Personen im Amte beschäftigt. Die Gliederung des Betriebes hat sich nicht geändert. An maschinellen Hilfsmitteln standen zur Verfügung zwei Dampfkessel, zwei Dampfmaschinen, zwei Gleichstrom-Nebenschluß-Dynamomaschinen (je 60 KW.), drei Zusatz- und Umformdynamos, 35 Gleichstrom-Nebenschlußdynamos, 47 Arbeits- und Werkzeugmaschinen, vier Laufkrane, vier Fahrstühle, drei Hochdruck-Hydraulik-Pumpwerke, 86 Prüfungsmaschinen für Materialprüfung und zwei Eismaschinen.

Es wurden an Anträgen erledigt in der Abteilung für:

	Inland		Ausland	
	Behörde	Privat	Behörde	Privat
Metallprüfung	59	335	1	9
Baumaterialprüfung	180	708	3	38
Papier- und textiltechnische Prüfung	593	388	—	25
Metallographie	14	83	1	4
Allgemeine Chemie	90	270	1	16
Oelprüfung	150	322	1	11

In der Abteilung für Metallprüfung angestellte Zugversuche mit geschweißten und gelaschten [-Eisenrahmen für Muldenkipper, die mit 3600 kg belastet und auf 500 t Zug beansprucht wurden, ergaben, daß die geschweißten Rahmen etwa die doppelte Bruchlast hielten als die gelaschten. Schienenstoßverbindungen, auf Biegungsfestigkeit geprüft, hielten bei 1 m Stützweite 45 000 kg, bevor Verschiebungen der verbundenen Teile eintraten. Gußeiserne Rahmen mit Solfar-Prismen trugen bis 7450 kg. Gehärtete Stahlkugeln wichen im Durchmesser um 0,003 bis 0,004 mm voneinander ab. In derselben Kugel betrugen die Unterschiede, in drei Richtungen gemessen, 0 bis 0,003 mm. Für $^5/_{16}$"-Kugeln wurden für die mittlere Kugel (Verfahren Rudeloff) Belastungen von 640 bis 960 kg gefunden. Bei vergleichenden Untersuchungen von Flanschen aus Flußeisen und Stahlguß zeigten sich die flußeisernen an Zugfestigkeit, Dehnbarkeit und Schlagfestigkeit überlegen. Flußeiserne Flanschen von 23 mm Stärke ertrugen größere Durchbiegung beim Biegen und Stauchen als 16 mm starke Stahlgußflanschen. Bei Prüfung eines gebrochenen Kranträgers zeigte sich, daß er den Normalbedingungen nicht entsprach. Die Untersuchung einer gebrochenen Kolbenstange ergab bei Kerbschlagbiegeproben sehr geringen Stoßwiderstand. Trotzdem wurde Abstand genommen, die Ursache des Bruches darauf zurückzuführen, da es an Erfahrung fehlt, ob man bei einem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl von 6600 kg/qcm Festigkeit höheren Widerstand gegen Stoß erwarten kann. Es fragt sich, ob Stahl von solchen Eigenschaften (17,6 % Dehnung, ausgeglüht 19,9 %, 0,32 % Si, 0,86 % Mn, 0,48 % C, 0,06 % S und 0,045 % P) sich überhaupt für Kolbenstangen eignet. Versuche mit einer ge-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1405, Nr. 23 S. 1467.

brochenen Nickelstahlachse bestätigten die Beobachtung, daß Nickelstähle mit 8 bis 16 % Nickel und nicht über 2 % Mangan durch Glühen erheblich an Festigkeit zunehmen, wenn sie nach dem Glühen langsam erkalten, während schnelles Erkalten an der Luft und Abschrecken in Wasser ohne wesentlichen Einfluß blieb. Bei Hohlstahlbolzen aus amerikanischem Schweißeisen beobachtete man die bekannte Erscheinung, daß Schweißeisen etwa bei 200° größte Festigkeit und geringste Dehnung hat. Unter den Zugversuchen bei höheren Wärmegraden war es auffällig, daß Stahlblech von 8920 kg/qcm Festigkeit und 15,2 % Dehnung bei 250° C. die gleiche Dehnung wie bei Zimmerwärme hatte, während die Festigkeit auf 9350 kg/qcm stieg. Bei Gußeisen wurden Zugfestigkeiten von 940 bis 2930 kg/qcm und Biegefestigkeiten von 1880 bis 4610 kg/qcm gefunden. Zugfestigkeiten an Rohren für den Fahrradbau am ganzen Rohrabschnitt ergaben 3800 bis 4500 kg/qcm für das ausgeglühte, 5800 bis 6100 kg/qcm am nicht ausgeglühten Material. Geschweißte Anker von 4,8 cm Durchmesser wurden zur Feststellung der Güte von Schweißstellen im ganzen zerrissen. Dabei wurden Festigkeiten von 1960 bis 3140 kg/qcm erreicht.

Untersuchungen in der Abteilung für Baumaterialprüfung bestätigten die früher bereits festgestellte Tatsache, daß Schamottesteine für Winderhitzer einzeln auf Hochkante gestellt höhere Druckfestigkeiten zeigten als zwei flach aufeinander gemauerte Schamottesteine (Normalformat). Die Frage, welchen Einfluß die Art der Herstellung feuerfester Steine auf die Festigkeit hat, soll weiter studiert werden, ebenso die vergleichende Untersuchung zwischen Eisenportlandzement und Portlandzement.

Wie in den früheren Jahren wurde auch im Berichtsjahre mehreren Chemikern und Laboratoriumschefs Gelegenheit geboten, die Einrichtungen und Arbeitsverfahren der metallographischen Abteilung zu studieren. Leider vermißt man wie in den früheren Berichten Einzelheiten aus den Versuchsergebnissen. Aus den mehr allgemein gehaltenen Resultaten sei hervorgehoben, daß die Untersuchungen über den Angriff des Eisens durch Wasser und Salzlösungen fortgesetzt werden. Die Ergebnisse sollen noch veröffentlicht werden.

Ueber die Ursache des örtlichen Angriffes eiserner Rohre sei bemerkt, daß die Verwendung von destilliertem Wasser (selbst wenn ölfrei) keine Gewähr bietet, daß das Kesselmaterial nicht angegriffen wird; das wäre nur der Fall, wenn das Wasser vor Sauerstoffaufnahme geschützt wäre, was aber kaum technisch durchführbar ist. Oertliche Zerstörungen können auch auf Spannungsunterschiede verschiedener Metalle zurückgeführt werden. Bei vergleichenden Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Lösungen auf Verzinkung ergab sich, daß destilliertes Wasser so stark wirken kann wie verdünnte Salzsäure (1 Teil H Cl von 1,196 sp. Gew. auf 100 Teile Wasser). Kurzes Ausglühen eines spröden Bleches hob den Uebelstand, der also nicht durch das Material bedingt war. Ein Draht aus weichem Flußeisen zeigte auffällig hohe Festigkeit, die vermutlich auf Fertigwalzen in niedriger Temperatur zurückzuführen ist, da Abschrecken und Kaltziehen ausgeschlossen war. Die Sprödigkeit eines Schiffsblechabschnittes, der beim Lochen gesprungen war, konnte durch Glühen bei 900° C. behoben werden, was bei einem andern Blech unmöglich war, da die Sprödigkeit im Material selbst in örtlicher starker Entmischung zu suchen war. Im Auftrage des Materialausschusses des Vereines deutscher Ingenieure wurden eingehende Untersuchungen über die Sprödigkeit eines Kesselbleches gemacht, das bei der Druckprobe geplatzt war. Nach Herausnahme des gesprungenen Bleches sprang es bei dem Versuch, es gerade zu richten, unter der Walze in viele Stücke. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen noch veröffentlicht werden.

In mehreren Fällen war festzustellen, ob Gußstücke aus Temperguß oder Stahlguß vorlagen. Die Entscheidung war auf metallographischem Wege aber einfach zu treffen. Der Bericht mahnt wiederholt, nicht immer die Erscheinung gesprungener Kesselbleche, Stahlflaschen, gerissener Bauwerksteile als Strukturveränderungen hinzustellen, vor allem nicht dann, wenn tatsächliche Feststellungen nicht gemacht worden sind. Aenderungen im Gefüge durch wiederholte Beanspruchungen oder durch einmalige Beanspruchung bis zur bleibenden Formveränderung sind metallographisch nachweisbar. Wer jetzt noch Strukturveränderungen zur Erklärung heranzieht ohne tatsächlichen Nachweis, kann nicht mehr ernst genommen werden. Ueber eine Reihe von metallographischen Untersuchungen, deren Ergebnisse interessant zu erfahren wären, durften keine Mitteilungen gemacht werden.

In der Abteilung für allgemeine Chemie wurden die üblichen Verfahren zur Phosphorbestimmung im Stahl einer gründlichen Durcharbeitung unterzogen, die noch im Gange ist. Es handelt sich um die bekannte Erscheinung, daß Arsen als Fehlerquelle auftritt. Bei Untersuchung feuerfester Steine auf ihren Tonerdegehalt stellte es sich heraus, daß nach Abrauchen der Kieselsäure mit Flußsäure und Schwefelsäure stets niedrigere Zahlen gefunden wurden, als bei Aufschluß durch Natriumkaliumkarbonat. Es zeigte sich, daß die Fällung des Aluminiums durch Gegenwart von Flußsäure beeinträchtigt, sogar verhindert werden kann.

Unter der von den Mitgliedern des Amtes veröffentlichten Literatur seien folgende Arbeiten als für den Eisenhüttenmann besonders wichtig hervorgehoben: „Die Meßdose als Kraftmesser in der Materialprüfung" von A. Martens („Mitteilungen über Forschungsergebnisse auf dem Gebiete des Ingenieurwesens" 1907 Heft 38). „Die Meßdose als Kraftmesser" von A. Martens („Zeitschr. d. V. deutsch. Ing." 1906). „Materialprüfungswesen" von A. Memmler (Sammlung Göschen). „Untersuchungen von Eisen-Nickel-Legierungen" von Rudeloff („Verh. d. V. z. Bef. d. Gewerbfl." 1906). „Ergebnisse mehrerer Dauerversuche mit Stahl und Eisen", kritische Besprechung von Preuß („Dinglers Polyt. Journal" 1907). „Die Härte der Gefügebestandteile des Eisens" von Preuß („Dinglers Polyt. Journal" 1907). „Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie" von Heyn („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 10). „Metallographische Untersuchungen für das Eisengießereiwesen" von Heyn (Vortrag auf der Versammlung deutscher Gießereifachleute 1906). („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 21). „Erstarrung des Systems Eisen-Kohlenstoff" von Heyn. „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahles" von Heyn und Bauer („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13, 15 und 16). „Der Zusammenhang zwischen Bruchaussehen und Kleingefüge von Stahlproben" von Bauer („Stahl und Eisen" 1907 Nr. 3).

Bücherschau.

Ledebur, A., Geh. Bergrat und Professor an der K. Bergakademie zu Freiberg in Sachsen: *Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Fünfte, neu bearbeitete Auflage. Erste Abteilung: Einführung in die Eisenhüttenkunde. Zweite Abteilung: Das Roheisen und seine Darstellung. Mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig, Arthur Felix. 12,40 ℳ bezw. 14 ℳ.

Es ist dem hervorragenden Lehrer und Forscher nicht beschieden gewesen, das vollständige Erscheinen der 5. Auflage seines Handbuchs der Eisenhüttenkunde noch zu erleben, des Werkes, mit dem er sich bleibenden Ruhm und einen den Eisenhüttenleuten des ganzen Erdballs wohlbekannten Namen verschafft hat. Die Vorzüge des Ledeburschen Handbuches liegen anerkanntermaßen bei der Reichhaltigkeit des bewältigten Stoffes in der Uebersichtlichkeit der Anordnung und der Zuverlässigkeit des bis zu den neuesten Forschungen reichenden Textes, unterstützt durch die Gabe des Verfassers, mit der Knappheit des Ausdrucks Anschaulichkeit zu verbinden und stets den Kern einer Sache derart zu treffen, daß vielfach Ledeburs Definitionen ungeändert in andere Lehrbücher und Darstellungen des Eisenhüttenwesens übergegangen sind. Bereits bei der Besprechung der 4. Auflage schrieb „Stahl und Eisen",* daß „das Buch mit Recht zu den klassischen Werken unserer Literatur über das Eisenhüttenwesen gezählt wird und dessen Vorzüge unseren Lesern zu gut bekannt sind, um einer weiteren Erläuterung zu bedürfen". — Inhaltlich ist der Verfasser für die vorliegenden beiden ersten Abteilungen, „Die Einführung in die Eisenhüttenkunde" und „Das Roheisen und seine Darstellung" überschrieben, bei der bewährten Einteilung früherer Auflagen geblieben. Die einzelnen Abschnitte sind durch seit dem Erscheinen der letzten Auflage nötig gewordene Ergänzungen bezw. Aenderungen im Text und den beigegebenen Abbildungen entsprechend erweitert, während anderseits nunmehr der Geschichte des Eisenhüttenwesens verfallene Teile gekürzt wurden, so daß der Umfang der beiden Abteilungen von 702 Seiten nur auf 750 Seiten angewachsen ist. Neu bearbeitet und umfangreicher geworden ist namentlich der Abschnitt über die metallurgische Chemie des Eisens, wobei dem Kapitel über das Kleingefüge kohlenstoffhaltigen Eisens ein breiterer Raum gewährt wurde, als früher geschehen. Eine Aenderung buchtechnischer Art ist noch dadurch eingetreten, daß nunmehr jede Abteilung für sich paginiert wurde und ein eigenes Sachverzeichnis erhielt, wodurch sich jeder Teil einzeln einbinden läßt und die Handlichkeit des Buches wohl zur Freude aller Benutzer wesentlich erhöht wird. Bei dem hohen Wert des Werkes ist es für den aufmerksamen Leser der neuen Auflage eine um so stärker und unliebsamer empfundene Erscheinung, daß nicht allein zahlreiche Druckfehler, sondern auch wirkliche den Sinn entstellende Unrichtigkeiten dem Auge des Korrektors entgangen sind. Es sei hier nur ein Beispiel aus dem ersten Band herausgegriffen. Dort muß es auf Seite 46 letzte Zeile nicht heißen: „geringe Gas- und Luftspannung befördern „Kohlenoxydbildung", sondern „Kohlendioxydbildung", wie in den früheren Auflagen gestanden hat und wie auch aus dem Sinn hervorgehen muß. Es wäre zu wünschen, daß die beiden Abteilungen einer erneuten Durchsicht unterzogen werden, und daß dann vielleicht dem, wie wir hören, zurzeit in Vorbereitung befindlichen 3. Band ein ergänzendes Druckfehlerverzeichnis beigefügt werden würde. *C. G.*

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 13 S. 747.

Weigel, Robert, Ingenieur: *Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate.* Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 28 Konstruktionstafeln und 5 Kurventafeln. Leipzig 1906, Hachmeister & Thal. 15 ℳ.

Die vorliegende Ausgabe bildet den ersten Band des „Handbuches der Starkstromtechnik", dessen zweiter Teil sich mit der Projektierung elektrischer Licht- und Kraft-Anlagen befassen soll. Der Herausgeber wendet sich mit diesem ersten Teile hauptsächlich an den Berechner und den Konstruktionsingenieur, für den eine größere Anzahl Berechnungsbeispiele und Entwürfe zusammengestellt sind. Und es ist anzuerkennen, daß bei der Auswahl dieser Beispiele sämtliche Arbeitsgebiete des Elektromaschinenbaues gut durchleuchtet und dem Verständnis gleich gut näher gebracht werden. Die Berechnungen stützen sich auf die bekannten Hilfsmittel (fast durchweg unter Ausschaltung der höheren Mathematik), so daß also zugunsten der textlichen Raumbeschränkung auf die Abwicklung von Theorien und Formeln verzichtet wurde. Die Beispiele sind mit dem Rüstzeug durchgearbeitet, wie es dem in der Praxis stehenden Ingenieur verfügbar ist; die Entwurfsskizzen und Konstruktionszeichnungen kopieren bekannte Standard-Modelle, deren Einzelheiten sich gut bewährt haben und daher eine allgemeine Verbreitung gefunden haben.

Das Werk bildet also sicherlich dem Studierenden sowohl wie auch dem angehenden Ingenieur eine wertvolle Zugabe zu den bestehenden theoretischen Handbüchern insofern, als es gewissermaßen den Uebergang in die Praxis erleichtert. Für diesen Leserkreis sind auch wohl noch die Beschreibungen und Ausführungen von Wert, die in den letzten Abschnitten (Beschreibung moderner elektrischer Maschinen, Transformatoren, von Schweiß- und Lötmaschinen, Anlaß- und Regulierapparaten, Werkzeugmaschinen und -Apparaten zum Bau elektrischer Maschinen usw.) über die Verwendung des Elektromotors als Antriebskraft, über Prüfung und Fabrikation der Maschinen sowie über deren Preiskalkulation wiedergegeben sind. Für die Bedürfnisse der Berechnungs- und Fabrikationsbureaus unserer Großfirmen reichen weder die Berechnungsbeispiele noch besonders die beschreibenden Erläuterungen aus, und hier ist man nach wie vor immer auf die bekannten Spezialwerke angewiesen. Aber selbst in der vorliegenden Fassung würde das Werk ganz wesentlich gewinnen, wenn zu den einzelnen Berechnungsbeispielen diejenigen Erläuterungen gegeben würden, die sich auf die Fabrikation und die Kalkulation beziehen, und wenn dann an Hand der Kalkulationen gezeigt würde, auf welche Weise die grundlegenden Berechnungsdaten zu ändern sind, wenn eine Fabrikationsvereinfachung und damit eine Verbilligung erzielt werden soll. Die maßgebenden Gesichtspunkte, die für die Massenfabrikation in der Kleinmotorenfabrik gelten, würden sich im Gegensatze zu den Fabrikationsmethoden des Großmaschinenbaues ebenfalls auf diesem Wege besonders anschaulich erörtern lassen.

Das von dem Verlage für das Werk gewählte große Format gestattet eine übersichtliche Anordnung der Hilfstabellen und ermöglicht die Wiedergabe der Kurvenblätter und Zeichnungen in größerem Maßstabe, ohne daß die Tafeln unhandlich werden. *F. J.*

Ruer, Dr. Rudolf, Privatdozent an der Universität Göttingen: *Metallographie in elementarer Darstellung.* Hamburg 1907, Leopold Voß. 10 ℳ.

Durch das Studium der Erstarrungs- und Umwandlungsvorgänge bei Metallen und Legierungen sowie durch die rasche Entwicklung, die in den letzten Jahrzehnten die Lehre von den Gleichgewichten in der physikalischen Chemie genommen hat, haben sich in wissenschaftlichen Kreisen andere Anschauungsweisen ausgebildet, die eine große Zahl von metallurgischen Erscheinungen wesentlich vollkommener und klarer überblicken lassen, als dies früher die ausschließlich molekulare Auffassungsart der Chemie imstande war. Es ist naturgemäß, daß diese neue Anschauungsweise in den Augen derer, die durch ihren Beruf abgehalten wurden, Zeit und Mühe auf ihr Studium zu verwenden, verwickelter erscheint, als die gewohnte frühere, und daß die neu geschaffenen, dem Ohr fremd klingenden Benennungen der neueren Forschungsrichtung einen Widerwillen bei dem erwecken, dessen Erziehung sich ganz in den Anschauungen der alten Schule vollzogen hat. Und doch ist es unmöglich, sich dem neuen Geiste zu verschließen, wenn man nicht zurückbleiben will, denn die neue Richtung gibt klaren Einblick in Verhältnisse, die sich früher als vollkommen undurchsichtig und der wissenschaftlichen Forschung unzugänglich erwiesen haben. Eine spätere Generation, die in ihrem Geiste von vornherein erzogen ist, wird es ohne Zweifel als befremdend empfinden, daß man sich früher mit so einseitigem Rüstzeuge begnügte und nicht augenblicklich in das neue Lager abschwenkte. Man liebt es in der Praxis, zuweilen auf die Unzulänglichkeit der Wissenschaft und ihre graue Farbe anzuspielen. Diese Anspielungen sind aber erst dann berechtigt, wenn derjenige, der sie macht, auch versucht hat, mit der Entwicklung der Wissenschaft gleichen Schritt zu halten. Sonst sind sie nur als Versuch zur Beschwichtigung des eigenen Gewissens aufzufassen.

Die Schwierigkeiten, die sich dem in der Praxis stehenden Ingenieur entgegenstellen, wenn er der Entwicklung der Wissenschaft ohne Anleitung aus eigener Kraft folgen will, sind selbstverständlich groß. Um so mehr ist es zu begrüßen, wenn von seiten eines in der Wissenschaft stehenden Mannes der Versuch gemacht wird, durch ein gutes Buch diese Schwierigkeit zu verringern. Ein solches gutes Buch hat Ruer geschaffen. Es kann jedem aufs wärmste empfohlen werden, der sich die nötigen Kenntnisse verschaffen will, um die neuere metallographische Literatur, soweit sie ernst zu nehmen ist, mit Verständnis benutzen zu können. Es bringt in kurzer gemeinfaßlicher Darstellung alle wichtigen theoretischen Unterlagen; die Durchführung des Buches ist außerordentlich geschickt. Der Titel „Metallographie“ ist etwas zu weit gefaßt, richtiger wäre gewesen die Bezeichnung: „Einleitung in die Metallographie“, da die praktisch metallurgische Nutzanwendung der Metallographie in dem Buche nicht gegeben wird. Wer es aber durchgearbeitet hat, wird sich mit Leichtigkeit auf dem Gebiete der eigentlichen metallographischen Literatur zurecht finden können. *E. Heyn.*

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1908. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 174 in den Text gedruckten Figuren. Fünfzehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Kohler. Geb. 8 ℳ.

Wenngleich uns die Besprechungen, die wir dem vorliegenden Werke bei seinem alljährlichen Neuerscheinen wiederholt gewidmet haben,* der Notwendigkeit entheben, auf seinen Inhalt nochmals näher einzugehen, so nehmen wir doch gern die Gelegenheit wahr, um das ebenso praktische wie vielseitige Nachschlagebuch allen unseren Lesern, die es etwa noch nicht kennen sollten, zu empfehlen. Der neue Jahrgang hat in einer ganzen Reihe von Artikeln Umarbeitungen und Verbesserungen erfahren, auch sind zahlreiche Stichworte aufgenommen worden, die in der vorletzten Ausgabe noch gänzlich fehlten. Wesentlich vermehrt ist ferner die Zahl der Abbildungen des Bandes.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bender, O., Ingenieur und Chemiker: *Feuerungswesen.* (Bibliothek der gesamten Technik. 36. Band.) Mit 77 Abbildungen im Text. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 3,80 ℳ, geb. 4,20 ℳ.

General-Tarif für Kohlenfrachten. 33. Jahrgang. Band II. Anfang August 1907. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungsrat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 17,50 ℳ, geb. 18,50 ℳ (im Abonnement jährlich 3 Bände geh. 35 ℳ, geb. 38 ℳ).

Königs, H., Dr. Josef Stranz, Alb. Pinner: *Staubs Kommentar zum Handelsgesetzbuch.* VIII. Aufl. 2. Bd. 2. Hälfte. (Buch 3: Handelsgeschäfte; §§ 373 bis 473.) Berlin 1907, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Mit diesem Bande ist das bedeutsame Werk vollständig.

Meyer, Herm., Dipl.-Ing., Oberlehrer an der Königlichen Maschinenbau- und Hüttenschule zu Gleiwitz: *Lehrbuch der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle.* (Grundriß des Maschinenbaues. Herausgegeben von Dipl.-Ing. Ernst Immerschitt. Elfter Band.) Mit 262 Abbildungen. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 6 ℳ, geb. 6,80 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 43: Schlesinger, G.: Versuche über die Leistung von Schmirgel- und Karborundumscheiben bei Wasserzuführung. Berlin 1907, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Rosambert, Ch.: Ingénieur des Arts et Manufactures: *Exposition des Procédés de Trempe.* (Extrait de la „Revue de Métallurgie“.) Zu beziehen vom Verfasser: Wien XI, Rinnböckstraße 57.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 24 S. 1527.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns aus Middlesbrough unterm 30. November d. J. wie folgt berichtet: Nach geringen Preisschwankungen schließt der Roheisenmarkt etwas flauer als Ende voriger Woche. Die Verschiffungen sind in diesem Monate fast ebenso groß gewesen wie im Oktober. Die Warrantslager enthalten jetzt nur noch 96 021 tons, davon 88 262 tons Nr. 3. Für Dezember stellt sich Roheisen Nr. 3 G. M. B. auf sh 50/—, Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2, 3 auf sh 68/6 d f. d. ton netto Kassa ab Werk. Hiesige Warrants sind zu sh 49/4 d gesucht. Für das erste Halbjahr 1908 wird meistens ein Preis von sh 49/9 d bis sh 50/— für Nr. 3 gefordert.

Zum wirtschaftlichen Rückschlag in den Vereinigten Staaten. — Die Krisis, die mit der Kraft eines Wirbelsturmes über das amerikanische Wirtschaftsleben dahingebraust ist, hat auch in der Eisenindustrie weitere Opfer gefordert. Scharfe Einstellungen von Arbeit, Aufheben von Verträgen und Unterbrechungen von Neubauten sind an der Tagesordnung. Die United States Steel Corporation hat jetzt 87 Hochöfen gelöscht und damit 41 % ihrer Produktion stillgelegt. Ferner ist durch die Ereignisse den Erzverschiffungen auf den Oberen Seen ein jähes, frühzeitiges Ende bereitet worden.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin. — Nach den Mitteilungen des Vorstandsberichtes ließ das Rechnungsjahr 1906/07 an lohnender Beschäftigung für die Gesellschaft nichts zu wünschen übrig. Der Umsatz war um ein Fünftel höher als im Jahre zuvor und ergibt nach Abzug der Geschäftsunkosten, der Steuern sowie der mit insgesamt 305 992,42 ℳ festgesetzten Abschreibungen bei 319 830,29 ℳ Vortrag einen Reingewinn von 14 868 175,86 ℳ. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Erlöse 400000 ℳ als Gewinnanteil an den Aufsichtsrat zu vergüten, 1 000 000 ℳ der Rücklage zu überweisen, 600 000 ℳ für Belohnungen an Beamte und für Wohlfahrtszwecke zu verwenden, 600000 ℳ dem Pensionsbestande zuzuführen, 12 000 000 ℳ (12 %) als Dividende zu verteilen und die übrigen 268 175,86 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Ueber den Geschäftsgang der einzelnen Abteilungen entnehmen wir dem Berichte folgendes: Von der Maschinenfabrik wurden im letzten Jahre 43 953 (i. V. 37 424) Maschinen, Elektromotoren und Transformatoren mit einer Leistung von 854 543 (602 241) KW. = 1 161 060 (818263) P.S. geliefert. In der Turbinenfabrik stieg der Wert der eingegangenen Aufträge gegenüber dem voraufgegangenen Jahre um 55 %; bestellt wurden Turbinen mit 139040 (72 475) KW. Leistung. Die Dampfturbinen erobern sich ein stets wachsendes Absatzgebiet; so gehen neben zahlreichen sonstigen industriellen Anlagen auch die großen Hütten- und Zechenbetriebe dazu über, die Dampfturbine in ihren Zentralstationen zu verwenden. Den besten Umsatz erzielten Drehstrom-Turbo-Dynamos, von denen namentlich die 1000 KW.-Type sehr begehrt war; 6 Turbo-Dynamos von 10 000 P. S. und mehr Leistung wurden bestellt. In der Apparatefabrik waren die Ablieferungen um 10 %, die Bestellungen um 20 % höher als im Vorjahre. Beim Kabelwerk Oberspree nahm die Erzeugung um 17 Millionen zu; davon entfiel etwa die Hälfte des Wertes auf die gestiegenen Rohstoffpreise. Allein an Kupfer wurden in der genannten Abteilung 19 700 (i. V. 16 000) t verbraucht. Obwohl in der Automobilfabrik der Umsatz sich gegenüber dem vorhergehenden Jahre verdoppelte, betrachtet der Bericht die nächste Zukunft dieses Industriezweiges wegen der herrschenden internationalen Ueberproduktion nicht als günstig. Die Glühlampenfabrik hielt sich auf der alten Absatzhöhe. In der Nernst- und Metallfadenlampenfabrik wurde mit der Lieferung von Metallfadenlampen begonnen und auf Grund der erzielten Ergebnisse eine erhebliche Ausdehnung der Fabrikation eingeleitet. Die Gesamtzahl der Angestellten in den einzelnen Fabriken verringerte sich trotz der erheblich gestiegenen Arbeitsmenge von 33 906 am 1. Oktober 1906 auf 30 667, eine Tatsache, die auf die Verbesserung der Arbeitsmethoden und die intensivere Tätigkeit der Arbeiter zurückzuführen ist. Die Abteilung für Licht- und Kraftanlagen nahm in den Großbetrieben den erwarteten Aufschwung, indem belangreiche Aufträge zum Aus- und Neubau von elektrischen Anlagen, namentlich auch auf Berg- und Hüttenwerken, einliefen. Den Anlagen auf der Hildegardehütte sowie den Reversierwalzenstraßen in Resicza werden bald weitere nach demselben Systeme erbaute Anlagen für deutsche, französische und englische Werke folgen. Elektrizitätswerke wurden im Berichtsjahre 64 von 95 150 (i. V. 68 640) P.S. Leistung und 1600 (1100) km Kabellänge vollendet. Auch die Aussichten für den Bau von elektrischen Bahnen erscheinen nach dem Berichte günstig.

Anker-Werke, Aktien-Gesellschaft, vormals Hengstenberg & Co., Bielefeld. — Bei einem gegenüber dem Vorjahre wesentlich erhöhten Umsatze erzielte die Gesellschaft, wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, im Geschäftsjahre 1906/07 nach Abzug von 85 101,61 ℳ Abschreibungen und unter Berücksichtigung von 20 721,09 ℳ Gewinnvortrag einen Reinerlös von 280 108,83 ℳ. Hiervon sollen der besonderen Rücklage 50 000 ℳ überwiesen, zur Auszahlung von Gewinnanteilen und Vergütungen 32 377,38 ℳ verwendet, als Dividende auf das erhöhte Aktienkapital* 187 500 ℳ (10 %) ausgeschüttet und auf neue Rechnung 10 231,50 ℳ vorgetragen werden.

Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, konnte das Unternehmen dank der günstigen allgemeinen Lage der Eisenindustrie sowie der Neuanlagen und Verbesserungen der Werkseinrichtungen, für die 292 783,69 ℳ aufgewendet wurden, seinen Umsatz im Geschäftsjahre 1906/07 auf 4 578 057,94 ℳ erhöhen gegenüber 3 495 956,54 ℳ im Jahre zuvor. Im Puddelwerke wurden 11 407 (i. V. 10 701) t Luppeneisen verschiedener Qualität erzeugt und 12 079 (11 031) t verbraucht. Das Schweiß- und Walzwerk stellte an Handelseisen, Formeisen, Röhrenstreifen und Schweißeisen 23 814 (19 353) t her; zum Verkaufe kamen 16 641 (13 817) t, während insgesamt 7208 (5195) t in den übrigen Abteilungen der Hütte Verwendung fanden. Von dem Rohrwerke und der Verzinkerei wurden 4539 (3852) t Röhren hergestellt und 5010 (4717) t verkauft; außerdem wurden daselbst 2016 (2006) t verzinkt. In der Kleineisenzeug-Fabrik wurden 1254 t Schwellenschrauben angefertigt, von denen 1212 t Absatz fanden. Die Gießerei erzeugte 1642 (1611) t Gußsachen, und zwar 1435 (1409) t für den Verkauf und 207 (202) t für den eigenen Bedarf des Unternehmens. Der Reingewinn desselben beläuft sich für das Berichtsjahr bei 79 522,33 ℳ Vortrag nach Abzug der allgemeinen Unkosten und der mit 257 000 ℳ angesetzten Abschreibungen auf 188 893,44 ℳ und gestattet, nach Ueberweisung von 5468,55 ℳ an die Rücklage 169 260 ℳ (6 %) Dividende zu verteilen und 14 164,89 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn. — Dem Berichte der Verwaltung ist zu entnehmen, daß die Besserung auf dem Eisenmarkte sich für die Gesellschaft während des Rechnungsjahres 1906/07 besonders im Walzeisengeschäfte bemerkbar machte, so daß das Werk nicht nur die volle Erzeugung in Walzeisen verkaufen, sondern auch einen Teil seiner Lagervorräte absetzen konnte. Das Gußwarengeschäft hatte noch immer unter dem Mißverhältnisse zwischen den Preisen der Rohstoffe und den Erlösen für die fertige Ware zu leiden. Das Gesamtergebnis wurde namentlich in der zweiten Hälfte der Berichtszeit durch Lohnerhöhungen und Arbeitermangel beeinflußt. Hergestellt wurden in den Betrieben der Gesellschaft 5035 (i. V. 4916) t, abgesetzt 5095 (5045) t. Die Jahresrechnung ergibt bei 1303,17 ℳ Vortrag, 143 931,02 ℳ Betriebsüberschuß und 5678,50 ℳ Einnahmen für Miete nach Abzug sämtlicher Unkosten und 27 476,63 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 57 245,70 ℳ. Von diesem Erlöse werden 2797,13 ℳ der Rücklage zugeschrieben, 4251,62 ℳ für vertragsgemäße Gewinnanteile gekürzt, 48 000 ℳ (6 %) als Dividende verteilt und 2196,95 ℳ auf neue Rechnung übertragen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 23 S. 1473.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

d'Andrimont*, René: *1. Sur la Circulation de l'Eau des Nappes aquifères (2me Note).* (Extrait des „Annales de la Société géologique de Belgique".) — *2. L'Utilité des Études hydrologiques au Point de Vue agricole.* (Extrait du „Journal de la Société centrale d'Agriculture de Belgique".)

Bergischer Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein,* Barmen: *Geschäftsbericht für 1906.*

Burgess*, G. K.: *Melting Points of the Iron Group Elements by a new Radiation Method.* (Reprinted from „Bulletin of the Bureau of Standards". Vol. 3, Nr. 3.)

Hauser,* Enrique, y Rafael Ariza: *Los Aparatos respiratorios y los Servicios de Salvamento en las minas de carbón.*

Landes- und Stadt-Bibliothek* Düsseldorf: *3. Jahresbericht, 1906/07.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Crawford, George Gordon, President, Tennessee Coal, Iron and Railroad Co., Birmingham, Ala.

Daelen, Felix, Ingenieur der Glyco-Metall-Gesellschaft m. b. H. Wiesbaden, Biebrich a. Rh.

Godley, George M. M., Ingenieur, 2 Rector Street, Room 1902, New York City, U. S. A.

Latinis, Victor, Ingénieur des Mines et Métallurgie Bruxelles, 111 Avenue Georges Henri.

Martin, Victor, Ingenieur, Bredeney b. Essen an der Ruhr, Alleestr. 156.

Reichenstein, J. G., Dipl. Hütteningenieur, Nesterowskaja 20, Kiew, Rußland.

Sanders, Carl, Bergingenieur, Gewerkschaft Hansa-Silberberg, Empeln b. Hannover-Linden.

Spiess, Stefan, Ingenieur, Warschau, Rußland, Chmielna 8.

Tomaszewski, Edouard, Sous-chef du service des Hauts-Fourneaux et des Fours à coke aux Forges et Aciéries du Donetz, à Droujkowka, Gouv. Ekaterinoslaw, Russie.

Walther, Karl, Oberingenieur, Les Petits fils de Fois de Wendel & Co., Hayingen i. Lothr., Bahnhofstr.

Zurborn, Julius, Essen a. d. Ruhr, Alfredstr. 12.

Neue Mitglieder.

Oppert, Julius, Dipl.-Ing., Oberingenieur der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Techn. Bureau, Cöln, Bismarckstr. 62.

Schumacher, Walter, Ingenieur, Düsseldorf, Ahnfeldstraße 53.

Theusner, Martin, Dipl.-Ing., Assistent an der Königlichen Techn. Hochschule Berlin, Charlottenburg, Kantstraße 56a III.

Verstorben:

Koch, Carl, Ludw., Zivilingenieur, Saarbrücken.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 8. Dezember 1907, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstande.
3. Die Eisenschwelle. Vortrag von Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. A. Haarmann, Osnabrück.
4. Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Vortrag von Professor Fr. Mayer, Aachen.

Der Hauptversammlung geht am 7. Dezember 1907, nachmittags 6 Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießereifachleute

voraus, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Ueber Verwendung von Preßluft im Gießereibetriebe. Vortrag von Dipl.-Ingenieur Otto S. Schmidt, Sterkrade.
2. Zur geschichtlichen Entwicklung des Eisenkunstgusses. Vortrag von Architekt Julius Lasius, Direktions-Assistent des Central-Gewerbe-Vereins zu Düsseldorf.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 50. | 11. Dezember 1907. | 27. Jahrgang.

Die Kerbschlagprobe im Materialprüfungswesen.

Bericht des „Ausschusses zum Studium der Kerbschlagprobe" an die Hauptversammlung des „Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik", erstattet am 5. Oktober 1907 in Berlin durch

Dr. ing. h. c. Ehrensberger in Essen.

Der vorliegende Bericht soll keine erschöpfende Abhandlung über das Problem der Kerbschlagprobe darstellen. Er ist die Wiedergabe eines kurzen Referates, das der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik über den Stand der Arbeiten des zum Studium der Kerbschlagprobe eingesetzten Ausschusses erstattet wurde, und setzt auch die Kenntnis der Verhandlungen, die in diesem und im Internationalen Verband über das Problem der Kerbschlagprobe gepflogen wurden, voraus.*

Von diesem Gesichtspunkte aus muß der Bericht beurteilt werden. Mit diesem sind die Untersuchungen des oben erwähnten Ausschusses noch keineswegs abgeschlossen. Vielmehr ist durch Festlegung der Art der Apparate, der Form und der Zurichtung der Probestäbe erst die Grundlage geschaffen, auf welcher weitere eingehende Versuche aufzubauen sind. Solche Versuche müßten zunächst, und namentlich ehe an Einführung der Kerbschlagprobe bei Abnahmen gedacht werden könnte, angestellt werden über die Grenzen, in denen die Werte der Kerbzähigkeit bei den wichtigsten Materialien schwanken und bei Voraussetzung guter Qualität schwanken dürfen; denn ohne umfassende Versuche dieser Art wäre die Aufstellung von Bedingungen, denen die Produkte bezüglich der Kerbschlagprobe zu genügen hätten, unmöglich. Wenngleich für Schmiede-

* Zur Aufklärung unserer Leser über die tatsächlichen Vorgänge, die zu dem oben wiedergegebenen Bericht geführt haben, bemerken wir, ohne auf die älteren Arbeiten zum Studium der Schlagproben an eingekerbten Stäben, deren Hauptergebnisse in den früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift niedergelegt sind, hier näher einzugehen, kurz folgendes: Auf dem Kongreß („Stahl und Eisen" 1901 Nr. 21 S. 1197, Nr. 22 S. 1252) des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Budapest (1901) war nach langen Verhandlungen in Verfolg eines Beschlusses des Stockholmer Kongresses (1897) der Beschluß gefaßt worden: „Die Gruppe A des Kongresses spricht den Wunsch aus, daß außer den zurzeit gewöhnlich vorgeschriebenen Versuchen bei Uebernahme von Metallen zur Orientierung soviel wie möglich auch Schlagproben an eingekerbten Stäben, Scherversuche und Kugeldruckproben vorgenommen werden möchten, um die Beziehungen zwischen den Versuchsmethoden festzustellen und die ziffermäßigen Angaben zu präzisieren, welche die verschiedenen Eigenschaften der Metalle darzustellen geeignet sind". Auch der Brüsseler Kongreß („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 18 S. 1150, Nr. 19 S. 1210, Nr. 20 S. 1272, Nr. 21 S. 1336) des Internationalen Verbandes (1906) beschäftigte sich auf das eingehendste mit den Untersuchungsmethoden über die Homogenität von Eisen und Stahl behufs deren eventueller Benutzung bei Materialprüfungen und nahm einstimmig den Antrag an: „Der Kongreß anerkennt, daß die Prüfungsmethode mit eingekerbten Stäben sehr interessante Ergebnisse zu liefern geeignet sei". Neben diesen Arbeiten und Beschlußfassungen des Internationalen Verbandes gingen Arbeiten innerhalb deutscher wissenschaftlicher und praktischer Kreise nebenher, die sich die Klärung der schwierigen Fragen und Zweifel bezüglich der Anwendbarkeit und Ausführung dieser Prüfungsmethode zum Ziel gesetzt hatten. Auf der Hauptversammlung des „Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik" in Nürnberg (September 1906) fanden alle diese Anregungen einen Niederschlag in dem zum Beschluß erhobenen Antrage des Hrn. Lasche, „zum weiteren Studium der Kerbschlagbiegeprobe einen Ausschuß, bestehend aus den HH. Martens, Striebeck, Lasche und Ehrensberger, einzusetzen". Die jetzt folgende Behandlung der Angelegenheit und deren Ergebnisse sind aus den obigen Ausführungen des Hrn. Dr.-Ing. h. c. Ehrensberger zu ersehen.

Das weitgehende Interesse aller Beteiligten an den hier in Rede stehenden Fragen wird auch dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig auf einem andern deutschen Hüttenwerke, der Bismarckhütte, unabhängig gleichgerichtete Untersuchungen stattgefunden haben, über die wir in nächster Zeit berichten werden.

Die Redaktion.

stücke, Stahlguß, Bleche usw. reichliche Versuchsergebnisse vorhanden sind, so fehlen solche nach anderen Richtungen z. B. bei Schienen, Trägern usw. fast vollständig, und es wäre sehr erwünscht, wenn von möglichst vielen Seiten Versuche angestellt würden, um in nicht allzuferner Zeit über ausgiebige Resultate verfügen zu können.

Der Wortlaut des Berichtes ist folgender:

Meine Herren! Wie Ihnen erinnerlich sein wird, ist auf Antrag des Herrn Direktor Lasche auf der im September vorigen Jahres abgehaltenen Hauptversammlung des Verbandes ein Ausschuß zum Studium der Kerbschlagprobe eingesetzt worden. Dieser Ausschuß ist zusammengetreten, hat zu seinem Obmann Herrn Geheimrat Martens gewählt und in seiner am 19. April d. J. stattgehabten Sitzung die von ihm zu bearbeitende Frage gründlich behandelt. Zu dieser Sitzung hatte Herr Geheimrat Martens ein sehr eingehendes Programm entworfen und den Mitgliedern des Ausschusses umfassendes Literaturmaterial zur Verfügung gestellt. Der Staatssekretär des Reichsmarineamts hatte die Gewogenheit, zur Teilnahme an der Sitzung die HH. Geheimräte Veith und Hüllmann zu entsenden, die sich an den Verhandlungen in lebhafter Weise beteiligten und dem großen Interesse der Marine an diesem Problem Ausdruck gaben. Zur Sache selbst übergehend, kann ich, das Wesen der Kerbschlagprobe und die wichtigeren Veröffentlichungen* darüber als bekannt voraussetzend, gleich damit anfangen, das Ergebnis der Verhandlungen des Ausschusses Ihnen vorzutragen, um sodann die Anträge zu formulieren, die Ihnen der Ausschuß zur Genehmigung vorzulegen beschlossen hat.

Der Ausschuß beschäftigte sich zunächst mit der Frage, ob die bisherigen Erfahrungen mit der Kerbschlagprobe genügend seien, um Grundsätze für die Ausführung der Probe aufstellen und die Aufnahme derselben in das Materialprüfungswesen empfehlen zu können. Diese Frage wurde von allen Seiten bejaht, unbeschadet einiger Versuche, die zur Klärung von Einzelheiten vor der Vorlage an die Hauptversammlung noch auszuführen wären. Vor allem wurde die Wichtigkeit der Kerbschlagprobe und die Notwendigkeit der Ergänzung der Materialprüfungsverfahren durch dieselbe von allen Seiten anerkannt.

Die zweite Frage war, welches System für die Ausführung der Probe in Vorschlag gebracht werden solle. In Betracht könnten kommen die Verfahren von Barba, Frémont, Heyn, Guillery und Charpy. Erstere beiden benutzen Fallwerke, Heyn Handhammer, Guillery mißt den Geschwindigkeitsverlust eines Schwungrades nach dem Durchschlagen der Probe, und Charpy den Energieverlust eines Pendelhammers. **Der Ausschuß war sich im klaren darüber, daß lediglich der Charpysche Pendelhammer zur Einführung empfohlen werden solle.***

Abbildung 1. Pendelhammer von 250 mkg Schlagmoment.

Es bedarf nun nicht der eingehenden Erläuterung, daß es im höchsten Grade wünschenswert wäre, wenn eine in allen Details einheitliche Konstruktion des Hammers zur Einführung käme, damit allerorten mit ganz gleichartigen Verhältnissen zu rechnen ist. Der Ausschuß hat deshalb einen entsprechenden Beschluß gefaßt

* Vergleiche auch „Stahl und Eisen“ 1890 Nr. 1 S. 20; 1892 Nr. 1 S. 20, Nr. 4 S. 196; 1902 Nr. 7 S. 374, Nr. 8 S. 425, Nr. 22 S. 1229; 1906 Nr. 1 S. 8, Nr. 11 S. 693, Nr. 19 S. 1217, Nr. 21 S. 1336; 1907 Nr. 31 S. 1121, Nr. 32 S. 1160. In den angezogenen Quellen finden sich auch eingehende Angaben über die einschlägige Literatur des In- und Auslandes.

* Die Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff liefert diese Schlagwerke. *D. R.*

Abbildung 2. Pendelhammer von 75 mkg Schlagmoment.

leistung (Abbild. 2), und ein kleines von 10 mkg Höchstleistung (Abbildung 3).

Für viele Fälle wird das mittlere ausreichen, das große wird meist nur für besonders zähe Spezialstähle zur Anwendung kommen müssen. Dagegen empfiehlt es sich nicht, die größeren Schlagwerke zu verwenden, wenn nur sehr kleine Kräfte gebraucht werden, da infolge der Reibungswiderstände die Ungenauigkeiten sonst zu groß werden. Die Konstruktion ist an die Vorschläge von Charpy angelehnt. Dieser Herr hat mir in der entgegenkommendsten Weise seine Konstruktionen zur beliebigen freiesten Benutzung zur Verfügung gestellt, so daß die Apparate überall ohne weiteres gebaut werden könnten. Die Firma Krupp hat Details zu diesen Fallwerken noch nicht gezeichnet. Vielmehr würde sie, wenn die Hauptversammlung die Bauarten, wie sie vorliegen, gutheißt, die Fall-

und weiter bestimmt, daß die Firma Krupp im Verein mit Professor Stribeck die Projekte ausarbeitet. Dies ist in der Zwischenzeit geschehen, und ich habe die Ehre, Ihnen hier die Zeichnungen vorzulegen, die unser technisches Bureau ausgearbeitet hat, welche auch von Prof. Stribeck besichtigt und gutgeheißen worden sind (Abbildung 1, 2 und 3). Ehe ich diese Zeichnungen erläutere, muß ich in meinem Bericht noch fortfahren und Sie mit einigen anderen Festsetzungen bekannt machen, die der Ausschuß getroffen hat.

Die Leistung, die man von einem Schlagwerk verlangen muß, richtet sich nach den Abmessungen und der Art der Proben. Ich komme auf diese Einzelfragen noch zurück, möchte jetzt nur so viel sagen, daß nach den bei Krupp vorgenommenen Versuchen unter Berücksichtigung der vom Ausschuß empfohlenen Probestababmessungen eine maximale lebendige Kraft des Schlagwerks von 225 mkg gefordert wird. Dies würde zur Konstruktion eines Schlagwerkes von 250 mkg führen. Der Ausschuß hat empfohlen, drei Bauarten vorzuschlagen, nämlich ein großes von 250 mkg Höchstleistung (Abbildung 1), ein mittleres von 75 mkg Höchst-

Abbildung 3. Pendelhammer von 10 mkg Schlagmoment.

Tabelle 1. Kohlenstoffstahle.

Lfd. Nr.	Festigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Dehnung %	Kontraktion %	Schlagarbeit mkg/qcm
1	43,3	23,0	26,5	64	4,6
2	45,1	25,6	26,0	70	20,4
3	45,1	25,6	26,7	60	4,6
4	45,1	30,1	20,4	56	18,5
5	46,5	28,3	26,3	63	22,4
6	47,6	—	17,5	30	11,2
7	48,6	23,9	29,2	56	17,2
8	49,1	—	18,3	19	12,0
9	50,4	29,5	24,5	70	22,6
10	50,5	28,1	26,4	60	4,7
11	50,9	—	26,9	57	19,9
12	53,3	—	26,1	59	18,8
13	54,8	34,5	26,3	61	22,4
14	55,7	30,9	25,0	64	24,1
15	57,1	27,4	22,0	52	4,6
16	59,2	38,9	28,3	57	15,1
17	61,0	30,9	19,3	53	4,6
18	63,3	30,1	19,4	44	3,7
19	64,5	40,7	28,3	65	22,1
20	65,4	33,6	20,0	57	7,1
21	66,3	31,8	19,3	39	3,8
22	67,2	38,0	22,0	59	9,0
23	67,2	42,2	18,6	56	15,7
24	87,5	49,5	12,8	22	5,6
25	100,0	65,4	12,1	36	8,5
26	112,3	75,2	10,0	35	5,6

Die Dehnungen sind an Normalproben l = 10 d gemessen.

werke erst für sich bauen, um die kleinen Erfahrungen zu sammeln, die bei der Ausführung eines solchen Apparates stets zu machen sind, und sie in den herauszugebenden Einzelzeichnungen verwerten. Nach diesen dem Verband zu übergebenden genauen Zeichnungen könnten dann die Schlagwerke ohne weiteres bei beliebigen Fabrikanten gebaut werden. Bei der Konstruktion waren folgende Grundsätze maßgebend:

1. Das Pendel ist unten sehr schwer, das Gestänge sehr leicht und stabil gehalten.
2. Das Pendel schwingt in Kugellagern.
3. Der Schwerpunkt des Gestänges, der Pendelmasse des Probestabes und der Treffpunkt der Schlagschneide liegen in der Schwingungsebene des Schwerpunktes des Pendels, um Vibrationen zu vermeiden.
4. Das Stoßzentrum liegt bei dem großen Fallwerk ebenfalls zur Vermeidung von Vibrationen etwa 50, beim mittleren etwa 25 mm über dem Probenschwerpunkt, beim kleinen fallen die beiden Punkte ungefähr zusammen. Die Stützweite ist bei den großen Schlagwerken 120, bei dem kleinen 70 mm.
5. Die Schlagwerke sind so konstruiert, daß sie als Ganzes überall hingestellt werden können.

Die Ausführung der Probe geschieht so, daß das Pendel in eine bestimmte Höhe aufgezogen und fallen gelassen wird, so daß die Probe mit einem

Abbildung 4 (vergleiche Tabelle 1).
Ergebnisse von Zerreiß- und Kerbschlagversuchen mit Stäben aus Kohlenstoffstahl.

Schlag durchgeschlagen wird. Es ist dann der Ausschlag auf der anderen Seite zu messen, woraus die absorbierte lebendige Kraft resultiert. Das Ablesen des Ausschlages ist mittels eines kleinen Schiebers gedacht. Ich kann hier gleich einschalten, daß man die Pendel natürlich beim Schlagversuch nicht bis zur vollen Höhe aufzuziehen braucht. Man kann bei geringerem Schlagwiderstand auch mit geringerer Energie arbeiten, und Versuche haben erwiesen, daß es ziemlich gleichgültig für den Ausfall der Probe ist, ob die Geschwindigkeit des Pendels im Aufschlag einer Fallhöhe von einem oder vier Meter entspricht. Allerdings wird man nicht ins Extreme gehen. Professor Stribeck hat versuchsweise mit außerordent-

Abbildung 5 (vergleiche Tabelle 2).

Schaubild der Ergebnisse von Zerreiß- und Kerbschlagversuchen mit Stäben aus Nickel- und Chromnickelstahl.

lich großen Geschwindigkeiten gearbeitet, indem er die Probe nicht abgeschlagen, sondern abgeschossen hat. Die Ergebnisse waren dann abweichend.

Der große Hammer von 250 mkg Leistung (85 kg Pendelgewicht, 2,94 m Fallhöhe), sowie der mittlere Hammer von 75 mkg Leistung (33 kg Pendelgewicht, 2,28 m Fallhöhe) zeigt nur insofern Abweichungen von der Charpyschen Konstruktion, die sich bewährt hat, als die Lagerung der Drehachse und der Registrierapparat für die verbrauchte lebendige Kraft

Tabelle 2. Nickel- und Chrom-Nickelstahle.

Lfd. Nr.	Festigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Dehnung %	Kontraktion %	Schlagarbeit mkg/qcm
51	51,3	39,8	23,3	70	42,1
52	53,9	41,6	26,7	72	42,2
53	54,8	45,1	25,7	66	42,5
54	57,5	44,2	29,5	73	41,8
55	59,2	45,1	23,3	61	37,8
56	62,8	39,8	21,8	64	32,0
57	68,1	—	18,8	63	23,1
58	71,6	56,6	23,5	66	35,0
59	72,5	56,6	20,0	68	36,0
60	72,5	48,6	18,0	66	37,6
61	73,4	53,0	16,7	60	24,2
62	78,7	67,2	14,5	66	32,8
63	80,5	61,9	16,7	61	27,0
64	81,3	67,2	15,1	66	26,6
65	82,2	69,0	14,8	63	26,6
66	84,0	69,0	14,3	64	25,2
67	87,9	76,4	15,2	63	24,2
68	88,4	76,0	20,3	64	26,3
69	91,4	76,4	15,1	62	22,1
70	95,5	84,9	10,8	58	21,5
71	100,0	83,1	13,3	56	19,3
72	107,9	81,3	13,0	47	16,0
73	114,1	101,7	8,3	51	14,0
74	131,7	108,8	7,7	46	11,0
75	190,0	163,5	6,5	31	8,3

Die Dehnungen sind an Normalproben $l = 10\ d$ gemessen.

geändert sind. Die Drehachse läuft in Kugellagern, der Energieverlust durch Reibung ist daher sehr gering. Für die Registrierung ist auf das äußere Ende der Drehachse eine Scheibe aufgesetzt, um diese ein dünner Draht geschlungen, welcher an seinem unteren Ende zur Spannung ein kleines Gewicht trägt, das sich in einer Führung bewegt und bei hochgezogenem Pendel in seinem tiefsten Punkt steht. In der Führung verschiebbar, durch eine leichte Feder nur so stark angedrückt, daß er durch Reibung in jeder Lage festgehalten wird, befindet sich ein mit Zeiger versehener Schieber. Wenn nun das Pendel

Tabelle 3. Verschiedene Spezialstahle.

Lfd. Nr.	Festigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Dehnung %	Kontraktion %	Schlagarbeit mkg/qcm
101	72,5	46,0	26,7	56	13,4
102	72,5	46,9	17,0	57	18,0
103	76,1	46,9	17,7	63	17,8
104	79,6	60,1	18,0	58	17,8
105	82,2	60,1	16,0	58	18,4
106	83,1	56,6	21,5	62	23,9
107	85,8	68,1	14,5	57	11,4
108	85,8	64,5	15,7	57	15,5
109	88,0	53,0	13,5	50	16,6
110	92,8	76,9	10,7	59	18,4
111	96,4	80,5	11,7	60	18,2
112	125,6	107,0	8,4	36	6,4

herunterschwingt, so bewegt sich das kleine am Draht hängende Gewicht in die Höhe und nimmt den Schieber mit. In dem Augenblick, in welchem die Schneide des Hammers den Probestab trifft, d. h. wenn das Pendel in seinem tiefsten Punkt angekommen ist, steht der Zeiger des Schiebers auf dem Nullpunkt der an der Führung angebrachten Skala. Beim Durchschwingen des Pendels nach der anderen Seite wird auch der Zeiger weiter in die Höhe geschoben und bleibt stehen, wenn das Pendel in seinem höchsten Punkt angelangt ist. Die Differenz zwischen Fallhöhe des Pendels und Steighöhe auf der anderen Seite kann an der Skala abgelesen werden und entspricht der Arbeit, welche für das Durchschlagen des Probestabes verbraucht wurde. Das Pendel wird zur Ausführung des Schlages durch eine Handwinde in die Höhe gezogen. Da es, wenn nicht alle Kraft absorbiert wird, nach dem Brechen des Stabes noch lange fortschwingen würde, so wird es durch eine Bremse zum Stillstand gebracht. Diese besteht in einem gerauhten, kreisförmig gebogenen Flacheisen, welches durch eine Hebelbewegung gehoben und gegen die unten am Hammer angebrachte Bürste gedrückt wird.

Der kleine Pendelhammer von 10 mkg Leistung (8,2 kg Pendelgewicht, 1,22 m Fallhöhe) ist fast genau dem Charpyschen kleinen Hammer nachgebildet. Das Pendel wird hier von Hand hochgehoben, die Steighöhe durch einen Zeiger markiert.

Abbild. 6 (vergl. Tabelle 3).

Schaubild der Ergebnisse v. Zerreiß- u. Kerbschlagversuchen mit Stäben aus verschiedenen Spezialstahlen.

Tabelle 4. Stahlformguß.

Lfd. Nr.	Festigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Dehnung %	Kontraktion %	Schlagarbeit mkg/qcm
151	40,0	20	30	60	4,5
152	40,0	20	30	61	21,0
153	41,4	21	29,2	61	18,2
154	42,0	21	29	59	4,4
155	45,0	—	28	59	19,1
156	45,2	—	26	—	3,7
157	45,2	20,4	31,0	50	3,7
158	45,5	—	25,2	—	3,7
159	46,0	—	30	54	4,1
160	46,8	—	27,3	—	3,8
161	47,8	26,5	22,9	51	3,7
162	47,8	23,6	23,6	47	3,9
163	47,8	—	25	—	3,8
164	49,7	23,2	24,8	45	3,8
165	49,7	—	23,5	—	3,8
166	50,3	—	27	—	13,8
167	55,3	23,4	24,7	35,4	20,7
168	59,5	22,9	40,5	42,0	25,1

Abbildung 7 (vergleiche Tabelle 4).

Schaubild der Ergebnisse von Zerreiß- und Kerbschlagversuchen mit Stäben aus Stahlformguß.

Tabelle 5. Ergebnisse der Kerbschlagproben aus Kohlenstoffstahl.

Form	Bezeichnung des Stabes	Fallhöhe in m	Spez. Schlag-Arbeit in m/kg
1	4 A 80	2	6,4
	4 B 80	2	7,5
	4 C 80	2	8,5
	4 D 80	2	7,6
	5 A 80	2	6,2
	5 B 80	2	9,5
	5 C 80	2	6,4
	5 D 80	2	9,3
2	2 A 80	1,5	11,0
	2 B 80	1,5	11,2
	2 C 80	1,5	10,9
	2 D 80	1,5	10,0
3	3 A 80	1,5	8,9
	3 B 80	1,5	8,4
	3 C 80	1,5	9,5
	3 D 80	1,5	9,3
	3 A 40	1,5	8,2
	3 B 40	1,5	9,3
	3 C 40	1,5	8,9
	3 D 40	1,5	8,6
4	4 A 40	1,0	8,5
	4 B 40	1,0	7,7
	4 C 40	1,0	8,5
5	5 A 40	1,0	6,9
	5 B 40	1,0	5,8
	5 C 40	1,0	8,0
6	6 A 40	1,0	4,1
	6 B 40	1,0	5,8
	6 C 40	1,0	5,5
7	7 A 40	1,0	2,2
	7 B 40	1,0	3,6
	7 C 40	1,0	3,6
8	8 A 40	1,0	2,7
	8 B 40	1,0	1,8
	8 C 40	1,0	2,7
9	9 A 40	1,0	1,1
	9 B 40	1,0	1,5
	9 C 40	1,0	2,8
10	10 A 40	1,0	3,8
	10 B 40	1,0	3,6
	10 C 40	1,0	4,2
11	11 A	1,0	nicht durchschlagen
	11 B	1,0	nicht durchschlagen
	11 C	1,5	12,5
	12 A	1,5	9,0
	12 B	1,5	5,7
	12 C	1,5	7,4
12	4 D	1,0	4,7
	5 D	1,0	4,2
	6 D	1,0	4,6
13	13 A 80	1,5	0,9
	13 B 80	1,5	0,8
	13 C 80	1,0	0,8
	13 D 80	1,0	0,8
14	14 A 80	1,5	0,8
	14 B 80	1,5	0,8
	14 C 80	1,0	0,8
	14 D 80	1,0	0,7
15	15 A 80	0,5	0,6
	15 B 80	0,5	0,4
	15 C 80	0,5	0,6
	15 D 80	0,5	0,5
16	7 D	1,0	0,9
	8 D	1,0	0,8
	9 D	1,0	1,0
17	10 D	1,0	0,8
	11 D	1,0	0,7
	12 D	1,0	1,0

Die weiteren Verhandlungen und Beschlüsse des Ausschusses bezogen sich auf Form und Zurichtung des Probestabes, die Versuchstemperatur, die beim Versuch zu ermittelnden Werte und eine einheitliche Bezeichnung der Probe selbst und der dabei vorkommenden Vorgänge und Begriffe. Was zunächst die Stabform betrifft, so schlägt Charpy Stäbe von 160 mm Länge, 30 mm ⊤ vor. Diese Stäbe sind durch ein Loch von 6 mm, das neben der Mitte gebohrt und nach der Seite aufgeschnitten ist, gekerbt. Für Bleche bezw. dünnere Gegenstände als 30 mm

Tabelle 6. Versuche mit Proben aus zwei geschmiedeten Stäben von 80 mm und 40 mm ◫ aus 6-prozentigem Nickelstahl.

Ergebnisse der Schlagproben aus dem 80 mm-Stab.

Form	Zeichen	Fallhöhe in m	Schlagarbeit in mkg	Form	Zeichen	Fallhöhe in m	Schlagarbeit in mkg
1	1 A 80	3	26,4	13	13 A 80	1,5	nicht durchschlagen
	1 B 80	3	25,7		13 B 80	2,0	17,5
	1 C 80	3	25,7		13 C 80	1,5	nicht durchschlagen
	1 D 80	3	27,4		13 D 80	2,0	17,5
2	2 A 80	2	25,8	14	14 A 80	1,5	nicht einwandfrei
	2 B 80	2	23,4		14 B 80	1,5	9,7
	2 C 80	2	25,8		14 C 80	1,5	9,6
	2 D 80	2	24,7		14 D 80	1,5	9,5
3	3 A 80	1	14,1	15	15 A 80	1,0	11,1
	3 B 80	1	13,6		15 B 80	1,0	10,5
	3 C 80	1	13,6		15 C 80	1,0	10,6
	3 D 80	1	13,5		15 D 80	1,0	11,5

Ergebnisse der Schlagproben aus dem 40 mm-Stab.

Form	Zeichen	Fallhöhe in m	Schlagarbeit in mkg	Form	Zeichen	Fallhöhe in m	Schlagarbeit in mkg
3	3 A 40	1	14,5	9	9 A 40	1,5	9,4
	3 B 40	1	15,1		9 B 40	1,5	9,8
	3 C 40	1	13,4		9 C 40	1,0	9,6
	3 D 40	1,5	13,0		9 D 40	1,0	9,9
4	4 A 40	1	13,7	10	10 A 40	1,0	11,8
	4 B 40	1	14,4		10 B 40	1,0	12,5
	4 C 40	1,5	13,3		10 C 40	1,0	12,0
	4 D 40	1,5	13,3		10 D 40	1,0	11,8
5	5 A 40	1	12,0	11	11 A 40	1,0	nicht durchschlagen
	5 B 40	1	12,0		11 B 40	1,5	20,3
	5 C 40	1,5	11,8		11 C 40	1,5	19,0
	5 D 40	1,5	12,0		11 D 40	1,5	19,8
6	6 A 40	1,0	10,1	12	12 A 40	1,0	9,3
	6 B 40	1,0	9,3		12 B 40	1,0	9,6
	6 C 40	1,0	10,5		12 C 40	1,0	9,2
	6 D 40	1,0	9,7		12 D 40	1,0	9,3
7	7 A 40	0,5	7,9	16	16 A 40	1,0	6,9
	7 B 40	0,5	7,9		16 B 40	1,0	7,3
	7 C 40	1,0	7,7		16 C 40	1,0	7,2
	7 D 40	1,0	7,6		16 D 40	1,0	6,9
8	8 A 40	1,0	8,4	17	17 A 40	1,0	9,6
	8 B 40	1,0	8,5		17 B 40	1,0	9,7
	8 C 40	1,0	8,6		17 C 40	1,0	9,6
	8 D 40	1,0	8,3		17 D 40	1,0	9,5

wird dieselbe Art der Probe mit verminderter Dicke vorgeschlagen. Es ergibt sich dann ein Stab mit 15 mm tiefem Kerb, der am Boden nach einem Radius von 3 mm gerundet ist. Die Stützweite der Probe ist 120 mm; sie wird von der nicht gekerbten Seite aus durchgeschlagen. Der Ausschuß hat beschlossen, diese Probe vorzuschlagen, mit Ausnahme der Abmessungen des Loches, welche auf 4 mm festgesetzt wurden.

Zur Begründung dieser Beschlüsse muß ich etwas weiter ausholen. Die Abmessung der Probestäbe, die Art des Kerbs, all das spielt beim Proberesultat eine gewaltige Rolle. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, hier Normalien zu schaffen, da sonst ganz unvergleichbare und unbrauchbare Werte zutage gefördert werden würden. Sie gestatten, daß ich Ihnen die Ergebnisse von Versuchen vorlege, welche diese Beziehungen näher darlegen. Dieselben sind von der Firma Krupp mit einem Pendelhammer Charpyscher Konstruktion von 190 mkg Höchstleistung ausgeführt.

Zunächst möchte ich Ihnen die Ergebnisse der Schlagproben von Kohlenstoffstählen und Spezialstählen zeigen, ausgeführt mit Charpyschen Normalstäben, 160 lang, 30 ◫, 6 mm Loch, 4,5 qcm Querschnitt im Kerb. Die Versuchsresultate sind gemessen als verbrauchte lebendige Kraft f. d. qcm Stabquerschnitt im Kerb.

Tabelle 1 und Abbildung 4 geben die Bruchfestigkeiten (in kg f. d. qmm), Elastizitätsgrenzen (in kg f. d. qmm), Dehnungen, Querschnittsverminderungen und Schlagarbeiten (in mkg f. d. qcm) für eine Anzahl Kohlenstoffstähle wieder. Die einzelnen Versuchsresultate sind in Abbildung 4 nach den Dehnungen der Zerreißprobe geordnet, so daß diese eine stetig verlaufende Kurve bilden. Im allgemeinen nimmt die Dehnung, wie ja nicht anders zu erwarten, mit steigender Festigkeit ab. Nach den landläufigen Begriffen sollte man annehmen, daß eine Uebereinstimmung zwischen Dehnung und Schlagarbeit herrsche, daß also die Linie der Schlagarbeiten parallel der Dehnungslinie verlaufe. Dies ist jedoch nicht der Fall. Es beträgt z. B. in einem Falle bei einer Dehnung von 26,7 % die Schlagarbeit nur 4,6 mkg, während sich in einem andern Falle bei nur 18,6 % Dehnung eine Schlagarbeit von 15,7 mkg ergab. Die Betrachtung der Schlagarbeit führt also zu einer anderen Bewertung des Materials, als die Betrachtung der Dehnung.*

In Tabelle 2 und Abbildung 5 sind in derselben Weise die Ergebnisse von Zerreiß- und Kerbschlagproben von Nickel- und Nickel-

Abbildung 8 (vergleiche Tabelle 5 und 6). Schaubild der Schlagarbeiten bei Stäben mit verschiedenen Kerb- und Stabformen aus Kohlenstoffstahl und Nickelstahl.

* Zu den Tabellen 1 bis 4 ist folgendes zu bemerken: Es war lediglich die Absicht, vor Augen zu führen, daß man durch die Resultate der Kerbschlagprobe unter Umständen zu einer anderen Bewertung der Materialien gelangt, als durch die Zerreiß- und Dehnungsprobe. Tabelle 1 enthält normale und minderwertige Stahle, um zu zeigen, daß die Kerb-

Abbildung 9.
(Vergl. Tabelle 5 und Abbild. 8.)

Art der Entnahme
der Probestäbe aus der
Stange von 80 mm ☐
Kohlenstoffstahl.

Der untere Teil der Abbildung ist als Fortsetzung der oberen Bildhälfte an Linie Z–Z zu denken.

Abbildung 10 (vergleiche Tabelle 5 und Abbildung 8). Art der Entnahme der Probestäbe aus der Stange von 40 mm □ Kohlenstoffstahl.

chromstahlen dargestellt. Hier ist zu bemerken, daß die Linie der Schlagarbeiten im großen und ganzen ähnlich verläuft, wie die Linie der Dehnungen und umgekehrt wie die Linie der Festigkeiten. Es liegt dies daran, daß alle diese Proben ein Höchstmaß von Zähigkeit besaßen. Bemerkenswert ist auch, daß hier die Linie der Schlagarbeiten oberhalb der Dehnungslinie verläuft, während sie bei den Kohlenstoffstahlen unter der Dehnungslinie bleibt. Man kann aber auch bei Nickelstahl, je nach der Verarbeitung, trotz guter Dehnung in der Zerreißprobe geringe Schlagarbeit erhalten.

Tabelle 3 bezw. 4 und Abbildung 6 bezw. 7 geben die Resultate von Versuchen mit verschiedenen Spezialstahlen und Stahlformguß. Letzterer weist zuweilen bei guter Dehnung recht geringe Schlagarbeit auf, und es wird dadurch die geringere Sicherheit des Stahlgusses im Vergleich mit geschmiedetem Material zum zahlenmäßigen Ausdruck gebracht.

Wenn ich nun zu der Frage der Dicke der Stäbe und zur Form des Kerbes übergehe, so geben folgende Versuche hierüber Aufschluß: Tabelle 5 und 6 und Abbildung 8 stellen die Ergebnisse einer mit zwei Stahlsorten durchgeführten längeren Versuchsreihe dar. Es wurde dazu gewöhnlicher Kohlenstoffstahl von

Abmessungen mm	Festigkeit kg	El.-Grenze kg	Dehnung %	Kontr. %
80 □	53,9	32,1	22	59,5
40 □	52,2	28,3	23	58

und Nickelstahl von

Abmessungen mm	Festigkeit kg	El. Grenze kg	Dehnung %	Kontr. %
80 □	79,5	57,6	18,3	60
40 □	77,8	56,6	21,2	62

schlagprobe die geringe Qualität in Fällen erkennen läßt, in welchen gute Dehnungsresultate einen Schluß auf gute Qualität zulassen würden.

Nr. 1, 3, 20, 21, 22 beziehen sich auf Schmiedestücke, welche zu heiß verschmiedet wurden.

Nr. 10, 15, 17, 18 beziehen sich auf Eisenbahnachsen, die ohne sichtliche Veranlassung im Betrieb gebrochen sind.

Tabelle 2 enthält normale Nickel- und Nickelchromstahle. Die im Vergleich zu Kohlenstoffstahlen erfahrungsgemäß bessere Qualität und namentlich größere Zähigkeit derselben wird durch die Zerreißprobe nicht zum Ausdruck gebracht. Die durch die Kerbschlagprobe ermittelten Werte lassen die Ueberlegenheit der Nickel- und Nickelchromstahle erkennen.

Tabelle 3 enthält die verschiedenartigsten Spezialstahle. Dieselben sind nur angeführt, um zu zeigen, wie auch bei diesen die Kerbschlagprobe andere Werte als die Dehnung ergibt.

In Tabelle 4 ist Stahlformguß aufgenommen. Es ist bekannt, daß guter Stahlguß meist besonders hohe Werte der Bruchdehnung, mitunter bessere als bei geschmiedetem Material, ergibt. Es ist deshalb aber nicht anzunehmen, daß er besser als das letztere wäre.

Die Kerbschlagprobe zeigt, daß dem Stahlguß häufig eine sehr geringe Kerbzähigkeit zu eigen ist. In Tabelle 4 zeigen nur einige weichere Stahlgußsorten gute Werte der Kerbzähigkeit sowie Nr. 167 und 168, welche Werte sich auf Gußstücke aus 25-prozentigem Nickelstahl beziehen. *Der Verfasser.*

Abbildung 11. Zusammenstellung der verschiedenen Kerbarten und Stabquerschnitte.

verwendet. Für diese Versuchsreihe wurden Stäbe von 80 mm [] und 40 mm [] in besonders sorgfältiger, gleichmäßiger Weise ausgeschmiedet und geglüht. Zur Kontrolle der Gleichmäßigkeit wurden von beiden Enden Zerreißproben entnommen. Dann wurden die Stäbe durch zwei senkrecht zueinander stehende Schnitte in vier Teile zerlegt und aus diesen die einzelnen Probestäbe so herausgearbeitet, daß die Mittelpunkte der Bruchquerschnitte alle in derselben Entfernung von der ursprünglichen Mittellinie des Schmiedestückes zu liegen kamen. Außerdem wurden alle Einkerbungen von der Seite aus gemacht, welche der Mittelebene der Stange zugekehrt war, um auf diese Weise Fehler auszumerzen, welche etwa hätten entstehen können, wenn das Material nicht über den ganzen Stangenquerschnitt absolut gleichmäßig war, wenn z. B. die Wirkung des Schmiedens außen eine andere war, als in größerer Tiefe. Abbildung 9 und 10 zeigen die Einteilung der geschmiedeten Stangen und die Lage der einzelnen Probestäbe in den-

Abbildung 12. Ergebnisse der Schlagarbeiten bei Stäben von 30 mm [] mit 6 und 4 mm Bohrung bei verschiedenen Stahlsorten.

selben. Es wurden angewendet: runde Kerbe mit Abrundungshalbmessern von 3, 2½, 2, 1½ und 1 mm, scharfe Kerbe, deren Seitenflächen einen Winkel von 45° bildeten und mit einer Tiefe von 1/4, 1/3 und 1/2 der Stabhöhe. Kerbe mittels Sägenschnitt, 1 mm weit, in Tiefen von 1, 2, 3, 4 und 5 mm. Abbildung 11 gibt eine Zusammenstellung der verwendeten Kerbarten. Es ergibt sich aus der Betrachtung der Tabellen, daß

1. scharfe Kerbe die kleinsten Werte für den Schlagwiderstand ergeben,
2. der Unterschied zwischen dem Ergebnis scharfer und runder Kerbe bei sehr zähem Stahl nicht so groß wie bei sprödem ist.

Die Versuche der Abbildung 8 sind noch zu ergänzen durch jene auf Abbildung 12, welche Resultate von Stäben mit 4 mm Loch ersehen lassen im Vergleich zu solchen mit 6 mm Loch. Es zeigt sich da bei Verwendung ganz gleicher Materialien, daß die Proben mit 4 mm Loch geringere Werte für die Zähigkeit liefern und namentlich den Unterschied zwischen sprödem und zähem Material mehr betonen. (Schluß folgt.)

Der Kampf um die Eisenerzkonzessionen bei Deutsch-Oth in den Jahren 1865 bis 1870.

Von Prof. Dr. Wehmann in Diedenhofen.

Durch ein Gesuch vom 4. Mai 1865 forderte der Besitzer des Hüttenwerkes Quint bei Trier, Adolf Krämer, von der französischen Regierung eine Konzession auf oolithisches Eisenerz in der Umgebung von Deutsch-Oth (Moseldepartement, jetzt Deutsch-Lothringen). Die Konzession sollte 1367 Hektar umfassen.

Der „Ingénieur des mines" des Moseldepartements, A. Barré, äußerte sich zu diesem Gesuche folgendermaßen: „Ich bin weit davon entfernt, das Recht ausländischer Hüttenwerke zu bestreiten, gemäß Art. 13 des Berggesetzes vom 21. April 1810 in Frankreich Konzessionen zu erwerben; aber es ist klar, daß derartige Vergünstigungen ihnen nur dann erteilt werden dürfen, wenn für unser Land ein bestimmter Vorteil daraus erwachsen kann; und dies ist hier keineswegs der Fall. Deshalb bin ich der Ansicht, daß das Konzessionsgesuch des Herrn Krämer zurückgewiesen werden muß, insbesondere, da dasselbe nicht unterstützt wird durch die tatsächliche Auffindung eines konzessionsfähigen Erzlagers." Diesem Vorschlage des Bergbeamten entsprechend lehnte der Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten am 6. Dez. 1866 das Gesuch des Herrn Krämer ab.

Doch Adolf Krämer gab die Hoffnung nicht auf, für seine fünf Hochöfen auf der Quint eine eigene Minettekonzession zu erwerben, nachdem er seit mehr als 40 Jahren durch anderweitige Vermittlung französische Minette bezogen hatte. Von der Annahme ausgehend, daß die Ablehnung seines Gesuches erfolgt sei im Hinblick auf die geringfügigen Ergebnisse seiner Schürfarbeiten, ließ er im Distrikte Franbois auf dem Bann von Deutsch-Oth einen Schacht abteufen. Als er hier in einer Tiefe von 71 m auf ein Minettelager stieß, wendete er sich am 15. Oktober 1868 direkt an das französische Ministerium mit der Bitte, seine Schürfarbeiten nochmals durch den Bergingenieur prüfen zu lassen. Diese Besichtigung fand am 5. April 1869 statt; Hr. Barré fuhr selbst in den Schacht ein und stellte daraufhin folgende schriftliche Erklärung aus: „Im Distrikt Franbois hat Hr. Krämer im August 1868 einen großen Schacht fertiggestellt mit einer Tiefe von 76 m, der eine Ausgabe von 7323 Fr. erforderte. Dieser Schacht stößt in einer Tiefe von 71 m auf die verschiedenen Minettelager, die zusammen eine Mächtigkeit von 1,30 m haben. Da diese Minette von guter Qualität ist und in so großer Mächtigkeit auftritt, so trage ich kein Bedenken zu bestätigen, daß die durch Hrn. Krämer ausgeführten Versuchsarbeiten zur Genüge das Vorkommen konzessionsfähiger Eisenerzlager nachweisen, und vor allem in einer solchen Tiefe, daß keine Möglichkeit mehr besteht, das Erz im Tagebau zu gewinnen, so daß es notwendig ist, sofort einen langen Stollen im Distrikte Franbois anzulegen."

Gestützt auf diese Erklärung des zuständigen Bergingenieurs erneuerte Ad. Krämer am 1. Juni 1869 sein Konzessionsgesuch bei dem Präfekten des Moseldepartements in Metz. Doch beschränkte er seine Forderung auf 525 ha. Er erbot sich, den Eigentümern der Oberfläche eine jährliche Entschädigung von 5 Centimes für den Hektar zu zahlen, abgesehen von dem Schadenersatze für Verwüstung oder Inanspruchnahme des Bodens; auch verpflichtete er sich zur Zahlung der festen und der verhältnismäßigen Bergwerkssteuer an den Staat.

Einige Wochen später, am 24. Juli 1869, wurde bei dem Präfekten des Moseldepartements ein Konzessionsgesuch eingereicht von den HH. Jahiet, Gorand, Lamotte & Cie., den Pächtern der Eisenhütte zu Oettingen. Dem Besitzer dieses Werkes, dem Grafen von Hunolstein, hatte die französische Regierung im Jahre 1847 eine Konzession von 554 ha verliehen; das Erz dieser Konzession stellte der Graf von Hunolstein den

Pächtern seiner Eisenhütte gegen eine Abgabe von 30 Centimes f. d. Tonne zur Verfügung. Dieser Aufschlag auf die Herstellungskosten des Roheisens erschwerte den Pächtern der Hütte Oettingen den Wettbewerb mit denjenigen Werken, die selbst im Besitze von Eisenerzkonzessionen waren. Da ihr Pachtvertrag noch bis zum Jahre 1883 währte, so ging ihr Wunsch dahin, in den Gemarkungen Oettingen und Deutsch-Oth eine eigene Konzession von 566 ha zu erhalten.

Diese beiden Konzessionsgesuche wurden am 17. August 1869 gemäß Artikel 23 des Berggesetzes vom 21. April 1810 in den Gemeinden Metz, Briey, Diedenhofen, Rüssingen, Deutsch-Oth, Villerupt und Oettingen durch Anschlag bekannt gemacht mit dem Vermerke, daß Einwendungen oder Konkurrenzgesuche innerhalb der nächsten vier Monate bei dem Präfekten, später bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorzubringen seien. Und es fehlte weder an Einwendungen noch an Konkurrenzgesuchen.

Am 18. Oktober 1869 meldeten sich die Erben Bauret, Lejeune & Cie., die Besitzer des Hochofens von Deutsch-Oth, mit dem Gesuche um eine Eisenerzkonzession im Banne von Deutsch-Oth und Villerupt, mit einem Flächeninhalt von 258 ha. Sie versprachen den Grundeigentümern eine jährliche Rente von 10 Centimes f. d. Hektar. Auch dieses Konkurrenzgesuch wurde am 20. November 1869 durch Anschlagbogen bekannt gemacht.

Zu derselben Zeit, und zwar innerhalb der gesetzlichen Frist, erhoben alle diese beteiligten Parteien Einspruch gegen die Petitionen ihrer Konkurrenten. Auch der Gemeinderat von Deutsch-Oth nahm Stellung zu dieser Frage:

„Adolf Krämer ist Ausländer, er besitzt kein Hüttenwerk in der Nähe, hat auch nicht die Absicht, hier ein Werk zu errichten, er sucht nur mit dem Erz Handel zu treiben. Die HH. Jahiet, Gorand, Lamotte & Cie. haben ein Anrecht auf das Erz der Konzession Oettingen; ihre Absicht geht nur dahin, der Errichtung eines Hüttenwerkes in Deutsch-Oth Schwierigkeiten zu bereiten. Deshalb bittet der Gemeinderat, die Konzessionsgesuche dieser beiden Parteien zurückzuweisen.

Deutsch-Oth, 19. Dezember 1869.

Der Maire: E. Bauret.“

Als Schlußfolgerung ergibt sich, wenngleich es nicht ausdrücklich ausgesprochen wird, daß durch den Gemeinderat das Konzessionsgesuch der Erben Bauret, Lejeune & Cie. befürwortet wird.

Die Besitzer des Hochofens von Deutsch-Oth hatten bereits am 29. Mai 1867 ein Konzessionsgesuch eingereicht; dasselbe war indessen durch ministerielle Entscheidung vom 24. August 1868 zurückgewiesen worden. Dann war das aus einem einzigen Hochofen bestehende Werk verkauft worden, und zu jener Zeit wurde der Hochofen in größeren Dimensionen umgebaut. Das Konzessionsgesuch der Hüttenbesitzer von Deutsch-Oth hatte demnach die meiste Aussicht auf Erfolg.

Da trat eine neue Verwicklung ein: Im März 1870 erhob das bedeutende Hüttenwerk Villerupt & Ste. Claire Einspruch gegen die Konzessionsgesuche aller drei bisherigen Bewerber und reichte gleichfalls ein Konkurrenzgesuch ein. Da seit der öffentlichen Bekanntgabe des Krämerschen Konzessionsgesuches mehr als vier Monate verstrichen waren, so mußte der Einspruch gegen dieses Gesuch bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorgebracht werden, und zwar durch Vermittlung eines beim Staatsrate zugelassenen Advokaten. Der Advokat des Hüttenwerkes Villerupt & Ste. Claire, Hr. de Saint Malo, führte in seiner Denkschrift vom 19. April 1870 aus, daß dieses Werk Grundeigentümer eines großen Teiles der von Herrn Krämer geforderten Konzession sei und das an der Oberfläche liegende Alluvialerz dieses Gebietes im Tagebau gewinne. Wenngleich dem Werke schon eine andere Konzession in bestimmter Aussicht stehe, so könne es doch auch diese Konzession noch gut gebrauchen. Im übrigen sei Hr. Krämer Preuße, und ein Franzose würde in Preußen auch keine Konzession bekommen.

Diesen Ausführungen gegenüber betonte der Vertreter des Hrn. Krämer, der Advokat Michaux-Sellain, in seiner Entgegnung vom 30. Juni 1870, daß nach den Berichten der Bergingenieure Barré und Duporcq die erzführenden Lager des Kammerberges erst durch die Untersuchungen des Hrn. Krämer entdeckt worden seien. Auf das an der Oberfläche liegende Alluvialerz mache Hr. Krämer keinen Anspruch. Zwar sei Herr Krämer kein Franzose, aber auch die Gebrüder Stumm aus Neunkirchen und die Burbacher Hütte hätten Konzessionen erhalten in der Gegend von Nancy. „Il est de principe maintenant que la seule règle en ce qui concerne l'industrie est une sage réciprocité. La Prusse rhénane ne possède pas de gisement minifère considérable: elle est donc forcée de recourir à la minette française. Mais elle a en revanche les riches houillères de Sarrebrück qui sont mises à l'entière disposition de l'industrie française, à ce point que les consommateurs français sont servis de préférence aux indigènes eux-mêmes et qu'ils paient des prix inférieurs. Ces avantages, que le Gouvernement prussien a sans hésitation accordés aux usines françaises, méritent sans doute des égards de réciprocité et de bon voisinage. Cela est d'autant plus vrai que les étrangers qui, en Prusse, sollicitent des concessions de mines, jouissent de tous les droits et avantages accordés aux indigènes.“

Als der vorstehende Bericht am 31. Juli 1870 dem Nachfolger des Ingenieurs Barré, dem

Bergingenieur Duporcq in Metz, zur Begutachtung übersandt wurde, war der Krieg zwischen Frankreich und Preußen bereits erklärt. Infolgedessen ist Herr Duporcq nicht mehr dazu gekommen, sein Gutachten auszuarbeiten; doch auf einigen losen Blättern hat er seine Ansicht noch kurz zusammengefaßt: „Das öffentliche Interesse führt uns zu dem Grundsatze, eine Bergwerkskonzession nur zu erteilen zum Zwecke der Entwicklung der einheimischen Industrie; zur Unterstützung der ausländischen Industrie nur dann, wenn für uns auf anderem Gebiete eine Entschädigung geboten wird. Dasselbe öffentliche Interesse fordert dringend, keine Konzession zu erteilen, wenn zu erwarten steht, daß mit dem Eisenerze Handel getrieben wird; ein solches Verfahren wäre nur begründet in Ländern, in denen sich eine eigene Industrie nicht entwickeln kann. Der Einspruch der Gemeinde Deutsch-Oth gegen das Konzessionsgesuch des Hrn. Krämer ist wohlberechtigt; denn die Gründung neuer Hüttenwerke in dieser Gegend würde gehemmt werden, wenn die hier vorhandenen Erzvorräte dem Handel ausgeliefert würden. Die Quint besitzt bereits in Luxemburg 26 ha mit einem Erzvorrat von 1 820 000 t. Warum holt er nicht dort sein Erz? Wenn er nur in Frankreich bauen würde! Man muß sich hüten, sogleich alle Vorräte an Eisenerz aus der Hand zu geben; das wäre eine Vergeudung in der Gegenwart zum Nachteile der Zukunft. Ich sehe keinen berechtigten Grund, ihm eine Bergwerkskonzession zu erteilen."

Mit derselben Deutlichkeit wendet sich Herr Duporcq gegen die Ansprüche der Hütte Villerupt & Ste. Claire; nach seiner Ansicht hat nur die Hütte von Deutsch-Oth ein begründetes Anrecht auf Verleihung einer Bergwerkskonzession.

Wenige Tage nachdem Hr. Duporcq diese Bemerkungen niedergeschrieben hatte, wurden die Schlachten bei Mars-la-Tour, Gravelotte und St. Privat geschlagen; und der blutgetränkte Boden, in dessen Tiefe die reichen Schätze an Eisenerz lagern, wurde durch den Frankfurter Frieden dem deutschen Reiche einverleibt. Das Gebiet von Deutsch-Oth war in diesem Friedensschlusse noch nicht mit abgetreten worden; erst durch die Zusatzkonvention vom 12. Oktober 1871 ist zum Ersatze für die Zugeständnisse bei Belfort die Westgrenze über Deutsch-Oth hinaus bis Redingen ausgedehnt worden.

Seitens der deutschen Verwaltung haben dann alle diese Konzessionsgesuche eine rasche Erledigung gefunden. Im Jahre 1873 erhielten in der Gemarkung Deutsch-Oth:

Krämer das Bergwerk Deutsch-Oth mit einer Feldesgröße von	228 ha
Villerupt & Ste. Claire das Bergwerk Butte mit einer Feldesgröße von . .	128 ha
Bauret, Lejeune et Cie. das Bergwerk St. Michel mit einer Feldesgröße von	186 ha,

während den Eisenhüttenpächtern Jahiet, Gorand, Lamotte & Cie. in der benachbarten Gemeinde Oettingen das Bergwerk Billert mit einer Feldesgröße von 175 ha verliehen wurde. Heute gehören alle diese Bergwerke mit Ausnahme von Butte zu dem Grubenbesitze der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.

Gießerei-Mitteilungen.

Aus amerikanischen Eisen- und Stahlgießereien.

(Schluß von Seite 1743.)

Eine von den oben geschilderten Anlagen abweichende Anordnung zeigt der in Abbild. 8 wiedergegebene Grundriß der Gießerei der

Hill Clutch Company

zu Cleveland*. Die Erzeugnisse dieses Werkes bilden Kupplungen, Riemscheiben und sonstige für Kraftübertragung erforderliche Gußwaren, welche in den an die Gießerei sich anschließenden mechanischen Werkstätten fertig zusammengestellt werden.

Das Gießereigebäude, in einer Ausdehnung von 73,75 × 36,88 m, enthält drei Schiffe. Die beiden Seitenschiffe haben flaches Dach und werden durch die fast ganz aus Glas bestehenden Außenwände genügend erhellt, während das Hauptschiff durch eine Anzahl quer zu der Kranenlaufbahn an-

Abbildung 8. Grundriß der Gießerei der Hill Clutch Company.

* „The Iron Trade Review" 1907, 12. September, S. 426.

Abbildung 9. Grundriß der Morse Iron Works.

geordneter Sheddächer Licht von oben erhält. Das eine Seitenschiff dient für die Herstellung von Riemscheiben und leichte Bankformerei; in demselben arbeiten drei Drehkranen von je 1 t Tragkraft und 6 m Ausladung. Das Einformen der Riemscheiben erfolgt auf einer Anzahl Formmaschinen verschiedener Systeme, worunter eine neue Konstruktion der Gesellschaft selbst für Riemscheiben bis zu 1800 mm Durchmesser zu erwähnen ist. Das andere Seitenschiff für allerhand Guß mittlerer Größe besitzt zwei 10 t Laufkranen; Stücke, die Dammgruben benötigen, werden in dem Hauptschiff eingeformt, das ein 15 t- und ein 10 t-Laufkran bestreichen. Die ganze Gießerei und der Fabrikhof werden in vollkommener Weise durch ein Schmalspurgeleise aufgeschlossen, das durch beide Seitenschiffe, an dem Kupolofen vorbei, durch die Gußputzerei und die Kernmacherei, über den Roheisen- und Koksstapelplatz, den Formkastenlagerhof und das Modellager führt. Soll in den beiden Seitenschiffen gegossen werden, so fahren auf diesen Geleisen kleine Pfannenwagen, aus denen das Eisen in Handpfannen aufgefangen wird, bis in die Nähe der Formen. In dem dem Kupolofen entgegengesetzten Teil der Halle zieht sich ein Normalspurgeleise der Eisenbahn quer durch die Gießerei, so daß die fertigen Gußstücke mit Hülfe der Kranen unmittelbar in die Eisenbahnwagen verladen werden können. Weniger praktisch ist die Anordnung, daß Sandlager und Aufbereitung durch die Formerei getrennt sind, wodurch der Frischsand in Schubkarren geschaufelt und von einem der Kranen durch die Gießerei nach der Aufbereitung befördert werden muß.

Der Kupolofen von 1820 mm lichter Weite besitzt zwei unter 90° zueinander versetzte Stichlöcher, wodurch es ermöglicht wird, gleichzeitig flüssiges Eisen in dem Haupt- und dem Nebenschiffe zu erhalten. Zur Gichtbühne führt ein dampfhydraulischer Aufzug. Die Ecke neben der Ofenanlage füllt die Gußputzerei mit vier Putztrommeln und zwei Schleifmaschinen aus. Die Kraftanlage für das Werk wie das Kupolofengebläse (Rootsches Kapselgebläse Nr. 6) sind in einem alleinstehenden Gebäude untergebracht.

Gegenüber der Gußputzerei liegt die Kernmacherei. Eine einfache und zwei doppelte Arbeitsbänke einschließlich zweier mit Koks geheizter Trockenöfen bilden deren Einrichtung. In einem Anbau ist eine Anzahl Mädchen mit der Anfertigung von Kernen beschäftigt. Die Gründe für die Einstellung weiblicher Arbeitskräfte waren, „daß dieselben in dieser Arbeit von Natur aus flinker seien als Männer, sich auch an Ordnung besser gewöhnen und zudem billiger zu stehen kämen". Entlang den Kernöfen sind noch zwei kleine Kupolöfen für Rotguß aufgestellt, ferner befinden sich dort die Wasch- und Ankleideräume, letztere mit verschließbaren Schränken, für 200 Arbeiter und Arbeiterinnen. —

Gegenüber den übrigen Zweigen des Eisengießereiwesens hat verhältnismäßig das größte Wachstum in den letzten zwölf Monaten die Tempergießerei an den Tag gelegt, indem nicht allein die bereits bestehenden Werke ihre Anlagen vielfach vergrößerten, sondern auch die in der genannten Zeit erfolgten Neugründungen eine noch nicht dagewesene Zahl erreichten. Dem Gewichtausbringen an Gußstücken nach fällt der Hauptanteil dem Eisenbahn- und landwirtschaftlichen Bedarf zu, doch zeigen auch die übrigen Verwendungszweige nicht unbedeutende Fortschritte. So haben im vergangenen Jahre die

Morse Iron Works

zu Erie, Pa., eine Fittinggießerei neu erbaut, die mit einem täglichen Ausbringen von 10 000 kg den größten Spezialgießereien zuzurechnen ist.*

Das Werk liegt in der Nähe zweier Eisenbahnlinien, und gestattet der gegen 25 a große Grundbesitz eine spätere Erweiterung der Gießerei wie der mechanischen Bearbeitungswerkstätten. Sämtliche

* „The Foundry", November 1907, S. 99.

Abbildung 10. Formmaschine System Berkshire.

Werksgebäude sind mit Sheddächern eingedeckt und haben eine gleiche Gesamthöhe von 9,75 m.

Die Gießerei (vergleiche Abbildung 9) nimmt einen Flächenraum von 30,5 × 58,5 m ein. Zum Schmelzen des Temperеisens dient ein Flammofen mit zwei Abstichöffnungen. Derselbe liegt an der einen Langseite der Gießerei zwischen dem Kupolofen und dem Temperofen. Da auch die Kernmacherei sowie die Sandaufbereitung und sonstiges Zubehör in den Ecken des Gebäudes untergebracht sind, ergibt sich aus dieser Anordnung ein genügend großer freier Raum für die Aufstellung der Sandformen ganz in der Nähe des Flammofens.

Abbildung 11. Gießerei-Flammofen.

Abbildung 12. Spannbügel des Gießerei-Flammofens.

Sämtliche häufiger vorkommenden Modelle sind auf Modellplatten befestigt, deren Größe bis zu 30 × 45 cm geht, und werden mittels einer Formmaschine, System Berkshire Mfg. Co., Cleveland, eingeformt. Ueber dem Standort dieser Formmaschine ist auf einer Bühne die Aufbereitung für den Formsand angeordnet, und kann der Sand durch eine frei schwingende Rinne sowohl den Handformern wie auch unmittelbar der Formmaschine zugeführt werden.

Die gebräuchliche Ausführung einer Berkshire-Formmaschine ist in Abbildung 10 wiedergegeben.* Diese Maschine vollführt sämtliche Formvorgänge selbsttätig, und soll es möglich sein, auf ihr täglich bis zu 800 Formkasten fertigzustellen. Zur Bedienung genügen drei Mann; der erste schaufelt den Sand in die Siebtrommel, der dann mittels eines Becherwerkes in den über der Maschine angeordneten Sandbehälter befördert wird; ein zweiter Arbeiter setzt die Maschine in Gang, während ein dritter Mann die fertigen Formkasten fortschafft. Der Vorgang beim Formen ist folgender: Der Arbeiter stülpt einen Kasten über das Modell und zieht einen Hebel, worauf der Kasten nach rückwärts wandert und unter dem Behälter mit Sand gefüllt wird. Sodann kommt der Kasten wieder nach vorn und wird von oben her gepreßt. Sobald sich der Preßklotz nach abwärts in Bewegung setzt, beginnt der Kasten leicht zu vibrieren, um den Sand gleichmäßig dicht zu verteilen. Nach dem Pressen heben einige Abhebestifte den Kasten von der Modellplatte, so daß der Arbeiter denselben vom Tisch herabnehmen kann. Bevor alsdann die andere Kastenhälfte in derselben Weise eingeformt wird, bläst der Arbeiter mit einem Luftschlauch den Preßtisch und das Modell rein.

Der Kern- und der Modellsand wird getrocknet, durch ein feines Sieb geworfen und dann mit einer je nach der Art des Stückes schwankenden Menge Leinöl, dem für das Liter einige Eßlöffel voll Bleiglätte beigegeben werden, tüchtig vermengt. Damit hergestellte Kerne sollen sich noch nach Monaten verwenden lassen. Der Kraftbedarf der Aufbereitung beträgt 10 P. S. Der Kupolofen von 914 mm lichter Weite und die dazugehörige Gichtbühne befinden sich in einem 14,63 × 7,62 m großen Anbau, in dessen Nachbarschaft die Rohstoffe von den Eisenbahnwagen entweder in die unterhalb des hochgelegten Bahnstranges angeordneten

Abbildung 13. Temperofen.

* „American Machinist" 1907, 23. November, S. 670.

Taschen oder unmittelbar in Gichtwagen verladen werden können.

Der in Abbildung 11 wiedergegebene Flammofen ist 10,67 m lang, hat eine innere Weite von 1,52 m und einen Fassungsraum von 10 t. Gegenüber den sonst üblichen Konstruktionen für Eisengießereien zeigt er einige Abweichungen. Die Gebläseluft wird nicht unmittelbar über der Fuchsbrücke eingeführt, sondern etwas oberhalb der beiden Abstichöffnungen. Dadurch wird nicht allein das Einschmelzen erleichtert, sondern es sammelt sich auch das heißeste Eisen an der Stelle im Ofen an, wo es für den Abstich gewünscht wird. Der Ofen hat zwei Beschicktüren an jeder Seite, während die Luft durch eine 300 mm weite Rohrleitung unterhalb des Rostes in den Aschenfall eingeführt wird. Von dem nahe gelegenen Gebläse wird die Luft unterhalb der Gießereisohle hergeleitet. Ebenfalls gute Erfolge soll die Gewölbeführung erzielt haben. Die Spannbügel (Abbildung 12) erstrecken sich auch über den Feuerraum, der nicht mit Mauerwerk eingewölbt ist. Die Spannbügel ruhen auf Winkeleisen, die außen an den Seitenwänden angebracht sind, wodurch eine Berührung des Gewölbes mit den letzteren vermieden wird. Ein elektrisch angetriebener 5 t-Laufkran von 10 m Spannweite, der die Gießerei in der Richtung der Längsachse überfährt, bringt die Spannbügel an Ort und Stelle.

Der in Abbild. 13 dargestellte Temperofen für Kohlen- oder Gasfeuerung ist 5,49 m lang, 5,18 m breit und innen 2,44 m hoch, er wird durch drei Feuertüren abgeschlossen. Die Füllung geschieht in der üblichen Weise mittels kleiner Rollwagen. Zur Verpackung der Gußstücke dient ausschließlich Walzensinter.

In der Putzerei ist neben zwei kleinen eine Putztrommel für stetigen Betrieb angeordnet. Letztere hat die Form zweier mit ihren großen Grundflächen zusammenstoßender Kegelstümpfe, an die sich weiterhin nach beiden Seiten Zylinderstücke anschließen. Das Einsetzen der Stücke erfolgt an dem einen Ende. Die ganze 7,30 m lange Vorrichtung ist, nach dem Entladeende zu geneigt, auf einem eisernen Gerüst montiert und dreht sich mittels Zahnradübersetzung um ihre Längsachse. Zu dem Antrieb ist ein 20 P. S. starker Motor erforderlich. Die Staubabsaugung geschieht aus dem Mittelstück direkt ins Freie.

Die Kernmacherei (7,62 × 15,24 m) enthält einen dreiteiligen Trockenofen. Zwei der Abteilungen sind derart eingerichtet, daß die feuchten Kerne auf der einen Ofenseite aufgegeben und auf der andern Seite getrocknet herausgenommen werden können. Das dritte Abteil ist nur für große Kernstücke; jedes wird für sich beheizt.

In einem besonderen Gebäude sind die Bureaus und das Holzmodellager untergebracht, ebenso bilden die Bearbeitungswerkstätten, die eine Anzahl Bearbeitungsmaschinen eigener Konstruktion enthalten, selbständige Werksabteilungen.

C. Geiger.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Wassergekühlter Hochofenbodenstein.

Die in der Ueberschrift ausgesprochene Idee ist nicht neu. Auf Grund einer Lürmannschen Anregung sind die Bodensteine mehrerer Hochöfen unten durch eine Blechscheibe abgeschlossen und diese auf parallel gelagerte I-förmige Gußstücke gelegt. Zwischen diesen zirkuliert Luft, deren Kühlwirkung auch durch Spritzwasserrohre verstärkt werden kann. Solche gekühlten Hochofenbodensteine haben sich aber nicht eingebürgert; ja sogar haben Werke, die sie eingeführt hatten, sie nicht wieder angewendet. Warum? Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich ausspreche, daß der über der Blechscheibe aufgemauerte Bodenstein viel zu dick war, so daß die Kühlwirkung gar nicht so weit wirksam werden konnte, wie es notwendig war.

Warum nun, frage ich weiter, macht man den Bodenstein bei einer solchen Ausführung nicht 0,5 bis 0,7 m stark, anstatt 2,0 bis 2,5 m? Dann würde eine Luft- und Wasserkühlung wirklich Erfolg haben, und man hätte ein Hilfsmittel, um bei richtiger Konstruktion auch in schwierigen Fällen Eisendurchbrüche zu verhindern, die trotz sorgfältiger Panzerung des Gestelles, auch trotz Knüppelpanzer und Wasserrieselung immer noch nicht gebannt sind, weil dem Eisen der Weg nach der Tiefe noch offen steht, aus der es im Sinne kommunizierender Röhren da aufsteigt, wo man sich gar nicht mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln schützen kann.

Es lassen sich ja zweifellos mehrere Wege denken; ich will aber sagen, daß m. A. nach ein Gestellpanzer, der aus schweren Eisengußplatten mit eingegossenen schmiedeisernen Kühlwasserröhren zusammengeschraubt wird, und am Fuße einen Flansch hat, der mit der oben erwähnten Blechscheibe durch Schrauben verbunden wird, am meisten Aussicht auf Erfolg hat. Auf Einzelheiten hier einzugehen, hat keinen Zweck, weil mir hier nur darum zu tun war, eine Anregung zu geben.

Es ist tatsächlich wunderbar, daß wir im Laufe der Geschichte des Hochofenbaues vom alten Rauhgemäuer mit seinen großen Abmessungen bis zum Burgersschen Hochofen gelangen konnten und den Bodenstein so stark beließen, wie es unsere Vorfahren taten, ja sogar ihn noch bedeutend verstärkten, ohne verhindern zu können, daß er rettungslos wegschmilzt und sich eine Bodensau an seine Stelle legt. Auch die Bildung dieser Bodensau zu verhindern oder wenigstens ihren Umfang erheblich zu beschränken, wäre eine dankenswerte Aufgabe, und auch diese denke ich im Sinne meines Vorschlages gelöst zu sehen.

Professor *Bernhard Osann*
in Clausthal.

Die Gefügebestandteile gehärteter Stähle.

Ich finde in Nr. 42 Ihrer Zeitschrift (1907 S. 1507) einen kurzen Bericht über meine Arbeit, die ich im „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" (3. Lieferung 1907) veröffentlicht hatte und die sich mit den Gefügebestandteilen gehärteter Stähle befaßt.

Der Referent, Herr Dr. Schüller, behauptet, daß ich aus der Arbeit* von E. Heyn und O. Bauer „über den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls" unrichtigerweise herausgelesen habe, die genannten Forscher hätten gleich mir die Anwesenheit freien Kohlenstoffs im abgeschreckten und angelassenen Stahl nachgewiesen. Ich bitte Herrn Dr. Schüller, die Tabelle 1 der genannten Arbeit („Stahl und Eisen" 1906 S. 779) zu Rate zu ziehen, in der Heyn und Bauer eine Kolonne für „C_f, freier, nicht an Eisen gebundener Kohlenstoff" vorgesehen haben. Dieser Kohlenstoffgehalt schwankt von etwa 0,1% in nicht angelassenen Stählen bis zu 0,2% für bei 400° C. angelassenen Stahl. Diese Angaben waren für mich der Grund zur Aufstellung der von Herrn Dr. Schüller bestrittenen Behauptung.

Paris, im November 1907. *Pierre Breuil.*

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 778.

Herr Breuil sucht aus der Ueberschrift einer Kolonne in der angeführten Tabelle seine Behauptung zu rechtfertigen, daß Heyn und Bauer in ihrer bezgl. Arbeit die Anwesenheit freien Kohlenstoffs im abgeschreckten und angelassenen Stahl nachgewiesen hätten. Aus der Hauptüberschrift der Tabelle, zu welcher die betr. Kolonne eine Unterabteilung bildet, und aus dem ganzen Zusammenhange geht aber hervor, daß Heyn und Bauer den beim Lösen in verdünnter Schwefelsäure unter Luftabschluß hinterbleibenden freien Kohlenstoff, C_f, lediglich als das Produkt einer chemischen Zersetzung aufgefaßt wissen wollen, nicht, wie Herr Breuil behauptet, als einen im Stahl vorhandenen Gefügebestandteil. Ich verweise nur auf Seite 783, Zeile 41 u. f.; dort heißt es wörtlich:

> „Sie (die Kohlenstofform C_f) ist als das Zersetzungserzeugnis eines der Uebergangsbestandteile zwischen Martensit und Perlit unter dem Einfluß der Säure zu denken. Als freie Kohle ist sie natürlich nicht im Stahl enthalten . . ."

Berlin, im November 1907.

A. Schüller.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

28. November 1907. Kl. 10a, F 22764. Koksofen mit senkrechten Heizzügen, Gaszuführung von oben und abfallender Richtung der Flammen, der den Betrieb mit oder ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse sowie in letzterem Falle mit oder ohne Vorwärmung der Luft ermöglicht. Victor Dominique Fernand Fieschi, Douai, Frankr.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 12c, Sch 26572. Vorrichtung zum Abscheiden von flüssigen oder festen Teilen aus gasförmigen Körpern; Zus. zum Patent 184038. Robert Scheibe, Leipzig, Hohestr. 15.

Kl. 31c, C 15736. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von nach einer Mittelebene geteilten Formen für unsymmetrische Gußstücke durch Herausarbeiten aus der Formmasse. Franz Cachin, Zürich; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, F 22826. Abflußrinne für Schmelzöfen mit Damm und Brücke. David Anthony Fuhrer, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: W. J. E. Koch, J. Pothe u. Dr. W. Pogge, Pat.-Anwälte, Hamburg.

Kl. 31c, W 27248. Verfahren zur Herstellung von Gießereimodellen. Franz Walenta, Bellinzona, Schweiz; Vertr.: C. Kleyer, Pat.-Anw., Karlsruhe i. B.

2. Dezember 1907. Kl. 1a, H 40671. Kieswasch- und Sortiervorrichtung. Jakob Hilber, Neu-Ulm a. Donau.

Kl. 12r, K 33200. Verfahren zum Entwässern von Teer. August Klönne, Dortmund, Körnebachstraße 1.

Kl. 18a, D 18027. Verfahren zum Zusammenballen feinkörniger Erze oder eisenhaltiger Stoffe durch Sinterung im Drehrohrofen. Dellwik-Fleischer Wassergas Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 21. 10. 04 anerkannt.

Kl. 18a, L 24616. Mittleres in die Ofenbeschickung hineinreichendes Gasabführungsrohr für Hochöfen. Fr. W. Lührmann, Düsseldorf, Mozartstraße 16.

Kl. 21h, F 22789. Elektrischer Ofen, bei welchem eine Muffel, ein Rohr oder dergl. von einem Heizwiderstand umgeben und mit diesem in eine die Wärme schlecht leitende Schutzhülle eingeschlossen ist. Charles Féry und Charles Langlet, Paris; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für die Ansprüche 1 und 2 dieser Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 17. 2. 06 anerkannt.

Kl. 24f, R 23067. Aus zwei wagerecht gegen einander beweglichen Teilen bestehender Rost. Anders Borch Reck, Hellerup, Dänem.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 24f, Sch 28015. In einem Rahmen außerhalb der Schwerlinie drehbar gelagerter Feuerungsrost mit an seinem einen Ende angelenkter Zugstange. Ernst Schumann, Zwickau-Marienthal i. S.

Kl. 24i, L 23829. Zugregelungsvorrichtung für Unterwindfeuerungen, bei welcher die Geschwindigkeit des die Rauchklappe einstellenden Gebläses von dem im Kessel vorhandenen Druck abhängig ist. Thomas Gawthrop Lovegrove, Philadelphia: Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 31c, H 41118. Vorrichtung zum Abkühlen von mit Metall gefüllten Formen durch Eintauchen in einen mit einer Kühlflüssigkeit gefüllten Behälter. Heimendahl & Keller, Hilden, Rhld.

Kl. 49f, G 25228. Vorrichtung zum Verschweißen von Kränzen und Naben von Riemscheiben mit deren Armen. Paul Grosset, Hamburg, Johannisbollwerk 9/10.

Kl. 72g, G 23154. Panzerplatte mit Rippen auf der Beschußseite. Emil Gathmann, Bethlehem, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 80a, B 41380. Kollergang mit mehreren, in verschiedener Höhe und konachsial zueinander angeordneten Mahlbahnen. Wilhelm Behrens, Nienburg a. d. Saale.

Gebrauchsmustereintragungen.

25. November 1907. Kl. 24h, Nr. 322761. Rohrförmige, mit oberer einseitiger trichterartiger Erweiterung versehene Füllvorrichtung für Gasgeneratoren. Ernst Schmatolla, Berlin, Hedemannstr. 12.

Kl. 48d, Nr. 322408. Führungsgestell für Sauerstoffbrenner, besonders Schneidbrenner, mit drei Rollen. Internationale Sauerstoff-Gesellschaft, A.-G., Berlin.

Kl. 48d, Nr. 322409. Brennerhalter mit drehbarer Muffe für Führungsgestelle von Sauerstoffbrennern, besonders Schneidbrennern. Internationale Sauerstoff-Gesellschaft, A.-G., Berlin.

Kl. 48d, Nr. 322586. Führungsgestell für Sauerstoffbrenner, besonders Schneidbrenner, mit Zentrierspitze. Internationale Sauerstoff-Gesellschaft, A.-G., Berlin.

Kl. 48d, Nr. 322587. Führungsgestell für Sauerstoffbrenner, besonders Schneidbrenner, an dem die Führungsrollen und der Brennerhalter längsverschieblich sind. Internationale Sauerstoff-Gesellschaft, A.-G., Berlin.

Kl. 49b, Nr. 322542. Vorrichtung für Kaltsägen und dergleichen zum Einspannen kurzer Materialteile. Bruno Böttner, Oststr. 115, und Richard Spitzner, Mathildenstraße 20, Chemnitz.

2. Dezember 1907. Kl. 18c, Nr. 323020. Ofen mit Hebeltrittvorrichtung zum Oeffnen und Schließen der Hitzeraumtüren. Albert Baumann, Aue i. Erzg.

Kl. 24f, Nr. 323092. Kupplung zum Antrieb von Kettenrosten mit auf einer Aussparung der Sperradscheibe drehbar gehaltenem Reguliergehäuse, das durch eine in einen Schlitz eingreifende Stellschraube einstellbar ist. Otto Vent, Charlottenburg, Lützow 17.

Kl. 31c, Nr. 323193. Aus zwei Hülsen und einem Dübelschlüssel bestehender Dübelverschluß für zwei- und mehrteilige Modelle und Kernkästen. A. Flury, Clus, Schweiz; Vertr.: F. Haßlacher und E. Dippel, Pat.-Anwälte, Frankfurt a. M.

Kl. 49b, Nr. 323427. Blechschere mit senkrecht geführtem und mit Lochstempel versehenem Messerhalter. Hagener Werkzeugfabrik G. m. b. H., Hagen i. W.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 183499, vom 13. April 1905. Emilie Minna Gränitz geb. Lederer in Chemnitz. *Modellpulver und Verfahren zu dessen Herstellung.*

Holzmehl wird mit Walrat, Stearin oder dergl. in einer Mischvorrichtung durch Erhitzen durchtränkt. Zweckmäßig wird hierbei ein Vakuum angewendet. Zur Beschwerung des Holzmehles können vor oder nach dem Durchtränken Stoffe wie Kalk oder Gips zugesetzt werden.

Kl. 21h, Nr. 183622, vom 9. Oktober 1904. Nils Wallin in Charlottenburg. *Elektrischer Induktionsofen zum kontinuierlichen Verarbeiten von Erzen und dergl., insbesondere zur Metallgewinnung.*

An den unteren Teil des Schachtes ist ein als aufrecht stehende Schleife ausgebildeter Schmelzraum angeschlossen, der von der hohlen Brücke *a* gestützt wird. Um diesen Raum ist ein doppelter Transformatorkörper *b* gelegt, der an geeigneten Stellen die stromführenden Spulen *c* trägt. Das Verbindungsstück des Transformatorkörpers liegt in der hohlen Brücke *a*. Zur Kühlung der Transformatorringe dienen Rohre *d*, *e* ist der Schlakken-, *f* der Metallabstich, *g* sind Gebläsedüsen.

Das in dem Aufgabeschachte befindliche Material wird zunächst von den aufsteigenden Gasen so weit vorgewärmt und erhitzt, daß es für den elektrischen Strom leitend wird, und wird dann in der Induktionsschleife, die in den unteren Teil des Aufgabeschachtes (in die Rast) hineinragt, geschmolzen und reduziert. Die zweckmäßige Ausnutzung der elektrischen Energie wird dabei dadurch begünstigt, daß das noch nicht geschmolzene, aber bis zu hoher Temperatur vorgewärmte Material in dem obersten Teile der Schmelzzone einen größeren spezifischen Widerstand besitzt als das bereits geschmolzene und reduzierte Material im Tiegel und Herd, und daher den Hauptteil der im Sekundärkreise verbrauchten elektrischen Energie aufnimmt, während die niedriger in der Schmelzzone liegende Schmelzmasse infolge geringeren spezifischen Widerstandes nur so viel Wärme aufnimmt, wie zum Flüssighalten erforderlich ist. Die durch den elektrischen Strom erzeugte Wärme wird also hauptsächlich an der Stelle im Ofen ausgenutzt, wo sie am meisten gebraucht wird.

Kl. 24e, Nr. 183674, vom 25. Januar 1905. Ernst Schmatolla in Berlin. *Gaserzeuger mit stufenartig untereinander angeordneten und in das Innere des Schachtes vorspringenden Feuerungen.*

Der insbesondere zur Vergasung von Braunkohle dienende Gaserzeuger ist so eingerichtet, daß die Asche und Schlacke in vollkommen ausgebranntem Zustande sich leicht aus ihm entfernen lassen, und daß die wasser- und teerhaltigen Bestandteile des Gases in ein permanentes Gas umgewandelt werden können.

Der Generatorschacht ist im unteren Teile auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten treppenförmig ausgebildet, und zwar werden die einzelnen Stufen auf der Luftzufuhrseite durch Hohlroste *a b c* gebildet. Die sich auf diesen Rosten ablagernde Asche wird durch Oeffnungen *d e f* abgezogen. Luft wird sowohl in die kastenartigen Hohlroste *a b c*, als auch, wenn erforderlich, durch die Oeffnungen *g h i* in den Gaserzeuger eingeführt. Die Kasten der Hohlroste sind als Wasserbehälter ausgebildet, wodurch eine Kühlung der anliegenden Wandungen herbeigeführt und für die Gaserzeugung der erforderliche Wasserdampf entwickelt wird. *k*, *l* und *m* sind Gasableitungen.

Kl. 12e, Nr. 182942, vom 16. Mai 1901. Karl Emmerich in Frankfurt a. M. *Verfahren zum Reinigen von Gasen, insbesondere von Hochofengasen zum Betreiben von Motoren.*

Dem Flügelrade *a*, welches die zu reinigenden Gase zentral ansaugt and tangential weiter befördert, wird durch Düsen *b* Wasser zugespritzt, das durch Flügel *c* des Rades fein verteilt und mit dem zu reinigenden Gase gut vermischt wird. Feste, im Ventilatorgehäuse angebrachte Prellflächen *d* und *e* bewirken eine weitere Verteilung des eingespritzten Wassers.

Kl. 7a, Nr. 182294, vom 26. April 1906; Zusatz zu Nr. 174373 (vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 29 S. 1071). Otto Heer in Zürich. *Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragbockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt.*

Das Pilgerschrittwalzwerk des Hauptpatentes ist dahin abgeändert, daß das Querhaupt *a*, an welches die den Walzenständer *b* hin und her bewegenden Zugstangen *c* angreifen, nicht nur durch zwischen ihm und dem Walzenständer *b* angebrachte Federn *d*, sondern auch durch vor ihm eingespannte Federn *e* abgefedert ist. Die Federn *e* auf der einen Seite schwächen die lebendige Kraft der bewegten Massen am Ende des Vorganges, die Federn *d* auf der andern Seite am Ende des Rückganges ab. Hierdurch werden die bisher benötigten Teile zur Aufnahme des gas- oder dampfförmigen Druckmittels, welches den Walzenständer beständig gegen die Federn *d* drängte, überflüssig.

Kl. 10b, Nr. 183108, vom 18. Februar 1906. Ludwig Weiß in Budapest. *Verfahren zur Herstellung fester harter Briketts aus stückigen oder pulverigen Stoffen, wie Erzen, Gemischen von Erzen und Koksgrus, Anthrazit, Stein- oder Holzkohle und dergleichen, wobei das Brikettiergut mit Kalkhydrat vermischt und feucht mit Kohlensäure unter Druck behandelt wird.*

Das mit Kalkhydrat angemachte Brikettiergut wird während des Pressens oder im gepreßten Zustande, also als Brikett unter Druck zunächst mit kalter und dann mit warmer Kohlensäure behandelt. Diese zweistufige Behandlung bietet den Vorteil, daß das in verhältnismäßig geringer Menge in der Brikettiermasse vorhandene und darin fein verteilte Kalkhydrat bis in den innersten Kern der Formkörper gleichmäßig gut von der unter Druck stehenden Kohlensäure erreicht wird. Die zuerst zugeleitete kalte Kohlensäure durchdringt die Masse vollständig, es entsteht hierbei aber nicht, wie bei der bekannten Behandlung von mit Kalkhydrat eingebundenen Briketts mit heißen Rauchgasen, eine harte dichte Außenkruste an den Formkörpern, die das Eindringen der Kohlensäure in genügender Menge in die Briketts hindern oder wenigstens erschweren würde. Tritt nun in der zweiten Stufe des Verfahrens die heiße, unter Druck stehende Kohlensäure in das Brikett, so erhärtet die Masse sofort durch und durch.

Kl. 24e, Nr. 183063, vom 18. August 1905. J. Eduard Goldschmid in Frankfurt a. M. *Wassergaserzeuger, der durch ein Sauggebläse warmgeblasen wird.*

Der Generator *a*, welcher keinen Rost besitzt und durch Saugluft warmgeblasen wird, ist gegen den Skrubber *b* — unter Wegfall eines Ventiles — lediglich durch einen Wasserverschluß *c* abgeschlossen. Die Abgasleitung *d* ist oberhalb des Verschlusses *e* an den Beschickungstrichter *f* angeschlossen. Ein mit einem Schieber *g* versehenes Umgehungsrohr *h* dient zur Ableitung der Rauchgase beim Anheizen. Bei kleiner Schieberöffnung wird entschlackt und bei Betriebspausen der Generator warmgehalten. Durch Rohr *i* tritt beim Anfeuern und Warmblasen die Verbrennungsluft, durch *k* beim Gasen der Wasserdampf ein.

Kl. 7b, Nr. 183095, vom 26. November 1905. Wilhelm Rodewald in Mülheim a. d. Ruhr. *Vorrichtung zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre in einem einzigen Durchgange.*

Um das Abreißen der Ziehzange von dem schweißwarmen Blechstreifen beim Durchziehen durch den Ziehtrichter zu verhüten, werden die Schweißrollen *a*, die das von dem Trichter gebogene und vorgeschweißte Rohr fertigschweißen, so angetrieben, daß sie die Fortbewegung des Rohres durch den Ziehtrichter unterstützen und die Ziehzange entlasten.

Kl. 10a, Nr. 183096, vom 10. Juni 1905. Franz Joseph Collin in Dortmund. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und zwei oberen, übereinanderliegenden Verbindungskanälen für diese.*

Es ist zur Vergleichmäßigung des Kaminzuges bereits vorgeschlagen worden, bei Koksöfen mit senkrechten Heizzügen über dem oberen wagerechten Verbindungskanal einen zweiten wagerechten Kanal anzuordnen, der mit dem unter ihm liegenden durch Bodenöffnungen so verbunden ist, daß er nur die Heizgase der Ofenenden aufnimmt und dahin zurückleitet, wo sie wieder abwärts ziehen sollen.

Gemäß der Erfindung sind die an den Ofenenden befindlichen Heizzüge nur an den oberen der beiden Verbindungskanäle angeschlossen, und geben also ihre ganze Gasmenge an den Kanal *a* ab. Hierdurch soll die Gleichmäßigkeit der Wandbeheizung noch erhöht werden, da die Wärme der Flammen an den Ofenenden jetzt diesen vollständig zugute kommt.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Bei der steigenden Einführung von Spülversatzanlagen auf unsern Zechen verdienen alle Angaben über die bei diesen Anlagen erzielten Resultate bezüglich der

Haltbarkeit der Spülrohre

besondere Beachtung. Wir entnehmen einem Berichte* über die Spülversatzanlagen auf Zeche „Deutscher Kaiser" bei Hamborn folgendes über die äußerst ungünstigen Erfahrungen mit denselben:

Als Versatzmaterial wird in Hamborn hauptsächlich der Schlackensand des nahe gelegenen Hochofenwerks „Deutscher Kaiser" verwendet. Von diesem Schlackensand stehen täglich 200 Waggons zu je 10 t, im ganzen also 2000 t zur Verfügung. Da diese Menge jedoch auf die Dauer bei umfangreicherer Verwendung des Spülversatzes nicht ausreichen wird, hat die Gewerkschaft sich dadurch gesichert, daß sie von der Emschergenossenschaft den Baggersand der neuen Emscher angekauft und außerdem verschiedene Sandlager am Rhein erworben hat.

Bei dem verwendeten Versatzmaterial erzielte man sehr schlechte Ergebnisse bezüglich der Lebensdauer der Versatzrohre. Ihre Abnutzung stand bei dem scharfen Schlackensand in gar keinem Verhältnis zu den anderweitig bei Verwendung von gewöhnlichem Sand gemachten Erfahrungen. Es wurde nämlich durch Versuche festgestellt, daß schmiedeiserne Rohre von 5 mm Wandstärke schon nach Durchspülen von 16000 t Schlackensand durchgeschlissen waren, so daß im günstigsten Falle bei dreimaligem Drehen, um je 1/3 des Umfangs, 48000 t Schlackensand durchgespült werden konnten. Mehr als höchstens dreimal konnten die Rohre überhaupt nicht gedreht werden, da der Verschleiß sich so ausbreitete und so stark war, daß die Rohre bei häufigerem Wenden durchbrachen; zuweilen stellte sich das schon beim dritten Drehen ein, so daß die Rohre noch früher verbraucht waren. Ferner brachen aus gußeisernen Rohren bei starkem Verschleiß oft große Stücke aus, wodurch sehr unangenehme Störungen hervorgerufen wurden. Unter diesen Umständen schien die Einführung des Spülversatzes von Tage aus an den hohen Kosten zu scheitern, wenn es nicht gelang, die Abnutzung zu verringern. Daher wurden unter Leitung des Betriebsinspektors Mommertz Versuche angestellt, um ein der Abnutzung weniger ausgesetztes Material ausfindig zu machen. Zunächst wurden ähnliche Versuche angestellt, wie sie Hüttendirektor Obst früher vorgenommen hatte.**

In ein mit Schlackensand und Wasser gefülltes Gefäß wurden Rohre aus verschiedenem Material eingehängt und in Drehung versetzt (bis zu 120 Umdrehungen). Da der Schlackensand sich hierbei ganz fein zerrieb, wurde von oben ununterbrochen neuer Schlackensand zugegeben, während er am Boden des Gefäßes ablief. Die Versuche ergaben, daß Porzellan,*** Glas und Steingut dem Verbrauch weniger ausgesetzt waren als Holz, Schmiedeisen, Stahl und Gußeisen. Da diese Versuche aber täuschen konnten, setzte man sie in größerem Maßstabe in die Praxis um. Eine Anzahl Rohre wurden mit den verschiedenen Materialien, die man zu untersuchen beabsichtigte, ausgefüttert und der Reihe nach zu einem Versuchsystem derart zusammengestellt, daß bei allen Rohren das Einfallen, die Menge des Spülmaterials, die Geschwindigkeit des Spülstroms sowie das Verhältnis zwischen Schlackensand und Wasser gleich waren.

Als sich nach Durchspülen von 16000 t Schlackensand in den ersten schmiedeisernen, nicht gefütterten Rohren durchgeschlissene Stellen zeigten, wurden die Rohre geöffnet und untersucht. Eine zweite Oeffnung und Untersuchung der Rohre wurde vorgenommen, nachdem 60000 t Schlackensand durch das Versuchssystem durchgespült worden waren.

Aus den in der angegebenen Quelle veröffentlichten Tabellen ist ersichtlich, daß sich „Porzellan" weitaus am besten bewährt hat, und die andern Materialien ihm gegenüber überhaupt nicht in Frage kommen. Eisen, sowohl Gußeisen wie Schmiedeisen, wird am stärksten abgenutzt. Aber auch Einlagen von Guß- oder Schmiedeisen sind, obschon sie eine bedeutend größere Abnutzung als „Porzellan" aufweisen, immer noch eher zu empfehlen, als Rohre ohne Einlage, da sich die Einsatzstücke immerhin auswechseln lassen und das eigentliche Leitungsrohr vor Verschleiß geschützt bleibt. Sodann können Einsatzstücke durch Drehen der Rohre bis auf Papierdicke abgenutzt werden, während die Hauptrohre schon bei geringerer Abnutzung dem Drucke nicht mehr standhalten können und an Tragfähigkeit verlieren. Sehr stark wird auch „Kaolit" abgenutzt. Etwas besser hat sich Steingut bewährt, doch besteht bei ihm der Uebelstand, daß die Einsatzstücke technischer Schwierigkeiten wegen nicht unter 20 mm Wandstärke hergestellt werden können, auch ist sein Verbrauch noch stärker als der von Glas. Aber auch Glas hält den Vergleich mit Porzellan nicht aus, da letzteres bisher noch gar keine Abnutzung gezeigt hat. Dazu ist Glas wesentlich teurer; ferner hat sich der Nachteil herausgestellt, daß aus ihm häufig größere Stücke ausspringen und von dem Spülstrom weggerissen werden, so daß das Mantelrohr frei liegt.

Wegen der Einzelheiten der Versuchsergebnisse muß auf die angezogene Quelle verwiesen werden. Das Gesamtergebnis kann dahin zusammengefaßt werden, daß in „Porzellan" das gegen den Schlackensand widerstandfähigste und daher zu den Spülversatzleitungen geeignetste Material gefunden ist. Der höhere Preis der mit „Porzellan" gefütterten Rohre gegenüber ungefütterten wird durch ihre größere Lebensdauer in kurzer Zeit ausgeglichen. Die Haltbarkeit der Porzellanrohre darf aber auch nicht überschätzt werden. Bisher ist zwar noch kein Verschleiß festgestellt worden; es läßt sich aber vermuten, daß aus dem spröden Material im Falle des Verschleißes, gerade so wie es von Glas festgestellt ist, leicht Stücke ausspringen, die dann weggespült werden. Sobald es soweit gekommen ist, werden die Einsatzstücke rasch verbraucht werden. Sie lassen sich aber sehr leicht durch neue ersetzen, und ihr Ein- und Ausbau ist viel leichter auszuführen und daher billiger als das Ausbauen und Erneuern der Hauptrohre.

Die einzige Stelle, an der „Porzellan" nicht als Einsatzmaterial verwendet werden kann, sind die Hauptfallkrümmer. In ihnen würde es durch die Wucht des auffallenden Schlackensandes zerschlagen werden. Man verwendet daher auf „Deutscher Kaiser" jetzt Hauptfallkrümmer aus Gußeisen. In der weiten Ausbauchung des Krümmers sammelt sich so viel Schlackensand an, daß er eine Schutzdecke für die Wände des Krümmers bildet, die so der Abnutzung kaum ausgesetzt sind.

* „Glückauf", 2. November 1907, S. 1461 u. f.

** „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 238.

*** Zu den Einsatzstücken sind besondere, zu diesem Zweck hergestellte Zusammensetzungen verwendet worden. Das beste Material ist „Porzellan", das geringere „Kaolit" genannt worden.

Die Rohre mit Einlagen und sämtliche Neuerungen an dem Spülsystem sind dem Betriebsinspektor Mommertz patentamtlich geschützt, die Patente sind der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ bezw. der Firma Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr übertragen.

Großbritannien. Der Bericht der bekannten Klassifikationsgesellschaft

Lloyd's Register of British and Foreign Shipping*

über das Jahr 1906 bis 1907 enthält einige Angaben, die allgemeineres Interesse beanspruchen. In den Registern der Gesellschaft waren am 30. Juni d. J. 10 285 Schiffe mit rund 20 Millionen Tonnen verzeichnet, worunter 3460 Schiffe zählen, die nicht unter englischer Flagge segeln. Der Zugang im Berichtsjahre mit fast 1½ Millionen Tonnen ist der größte, der in der dreiundsiebzigjährigen Geschichte des Lloyds je zu verzeichnen gewesen ist. Insgesamt wurden im letzten Geschäftsjahre 43 Dampfer mit über je 5000 t klassifiziert, unter denen die „Lusitania“ mit 30 822 t an der Spitze steht.

Zwei Schiffe, die „Assiniboia“ und „Keewatin“, von je 3880 t werden besonders erwähnt als interessante Beispiele eigenartiger Schiffahrtsbedingungen. Diese Schiffe, erbaut für die Canadian Pacific Railway, sind für den Dienst auf den großen nordamerikanischen Seen bestimmt. Da sie aber zu lang sind für die Abmessungen der Schleusen zwischen Quebeck und den Seen, so ist die Konstruktion derart eingerichtet, daß jedes Fahrzeug in Quebeck leicht in zwei Teile zerlegt werden kann. Die Hälften werden getrennt nach den Seen geschleppt und dort wieder zusammengesetzt.

Nach den von der genannten Gesellschaft genehmigten Plänen wird eben der größte Saugbagger der Welt in Birkenhead gebaut. Er soll imstande sein, rund 10 000 t Sand in 50 Minuten zu pumpen.

Gegenwärtig sind 67 englische und 137 ausländische Stahlwerke zur Lieferung von Stahl usw. nach den Bedingungen des englischen Lloyds zugelassen. Im Berichtsjahre wurden rund 880 000 t Schiffs- und Kesselbaumaterial von den Abnahmebeamten der Gesellschaft, deren Zahl zurzeit 308 beträgt, geprüft. Die Gesamtlänge der in demselben Zeitraum abgenommenen Ankerketten belief sich in Großbritannien allein auf rund 789 400 m, während 9196 Anker der Abnahme unterlagen. Die für die „Lusitania“ und „Mauretania“ bestimmten Ankerketten, die vor kurzem geprüft wurden, haben eine Ketteneisenstärke von 44,4 mm. Jedes Glied dieser Ankerketten wiegt 63,5 kg, die ganze Kette rund 126 t.

Der Bericht betont besonders die stetige Zunahme der Verwendung der Turbine im Schiffbau. Der Gesamt-Tonnengehalt der bis jetzt bei „Lloyds“ registrierten Turbinenschiffe beläuft sich auf 90 286 t, augenblicklich sind noch 10 weitere solcher Schiffe mit rund 94 000 t im Bau unter der Aufsicht der Gesellschaft.

Mit besonderer Genugtuung begrüßt der Bericht die eben jetzt im Gang befindlichen Verhandlungen zwischen England und Deutschland über die gemeinsame Regelung der Frage des Freibords. Ein endgültiges Abkommen über diesen wichtigen Punkt zwischen zwei so bedeutenden schiffahrttreibenden Nationen, so sagt der englische Bericht, bedeutet den ersten großen Schritt in der Richtung einer internationalen Vereinbarung über das Freibord, welche so überaus wichtig ist für die Sicherheit von Leben und Gut bei der Seefahrt.

* Nach „Report of the Societys Operations during the year 1906—1907“.

In einer früheren Mitteilung* dieser Zeitschrift war schon auf die von guten Erfolgen begleiteten Bestrebungen des Dr. Mond hingewiesen worden, bei seinen Generatoranlagen neben der Erzeugung von Generatorgas auch die Gewinnung der aus der Steinkohle entstehenden Nebenprodukte zu betreiben, und zwar neben der des Teers besonders des aus dem Stickstoff des Brennstoffes entstehenden Ammoniaks in Form von Ammonsulfat. Neueren Nachrichten** zufolge ist nun auch die Gas Power and By-Products Company, Ltd., in Glasgow mit Generatorkonstruktionen herausgekommen, welche die Möglichkeit der Erzielung

erheblicher Ersparnisse in der Stahlerzeugung

für sich beanspruchen. Praktische Versuche mit diesen Generator- und Nebenproduktenanlagen sollen die Frage, ob es wirtschaftlich richtig ist, derartige Anlagen miteinander zu verbinden, in befriedigender Weise gelöst haben. An einigen Zahlen wird die Wirtschaftlichkeit der Einrichtungen, die in einigen schottischen und englischen Stahlwerken schon in Anwendung sind, näher erläutert: In einer Anlage, die etwa 200 t Kohlen im Tage vergasen kann (1 t Kohle englischen Verhältnissen entsprechend mit 8 ℳ angesetzt, entsprechend einer Gesamtaufwendung für Kohlen von 1600 ℳ), werden die Gase für allgemeine Stahlwerkszwecke nutzbar gemacht, einschließlich für Stahlschmelzen, nachdem gewisse Nebenprodukte den Gasen entzogen worden sind. Eins derselben, Ammoniumsulfat, wird in Mengen erhalten, die je nach der Qualität der Kohle schwanken. In Schottland erzielte man etwa 30 bis 40 kg schwefelsaures Ammoniak auf die Tonne Kohle. Es würden also bei dem oben angegebenen Gesamtverbrauch an Kohlen, 200 t im Tage, etwa 7 t schwefelsaures Ammoniak erfolgen. Bei einem Tonnenpreis von etwa 240 ℳ für dieses Nebenprodukt würden demnach die Gesamtausgaben für die Kohlen gedeckt sein. Es könnten also mit anderen Worten bei Einführung und praktischer Bewährung dieser Anlagen die Selbstkosten des Rohstahles um rund 2 bis 3 ℳ f. d. Tonne herabgedrückt werden.

Vereinigte Staaten. Im „Iron Age“*** finden wir einen zahlenmäßigen Hinweis auf die voraussichtliche Bedeutung des abgelaufenen Jahres als

Meilenstein in der Geschichte der Roheisenerzeugung.

Wenn nicht alles täuscht, wird die Gesamt-Roheisenherstellung der Vereinigten Staaten, Deutschlands und Großbritanniens an Tonnenzahl die 50 Millionen-Grenze im Jahre 1907 überschreiten. Diese staunenswerte Zahl ist einer mehr als vorübergehenden Beachtung wert. Daß sie im Jahre 1908 wieder erreicht werden wird, dürfte mehr als zweifelhaft sein im Hinblick auf die ungünstigen Geldverhältnisse der drei genannten Länder. Bis zur nächsten Hochkonjunktur wird also dieser 50 Millionen-Rekord den Hochstand der Entwicklung der beispiellosen dreijährigen Periode bedeuten, welche die Eisenerzeugung der Welt in den Jahren 1905 bis 1907 gesehen hat. Es ist interessant, an Hand der Roheisenerzeugungsziffern zu verfolgen, wie dieselben in den letzten drei Jahren seit Anfang 1905 höher und höher gestiegen sind, und welcher Anteil an der Steigerung jedem der drei Länder zukommt. Die Roheisenerzeugung der letzten sechs Jahre in Tonnen unter Einschluß der geschätzten Zahlen für 1907 stellt sich folgendermaßen:

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 22 S. 787.

** „The Iron and Coal Trades Review“, 25. Oktober 1907, S. 1571.

*** „The Iron Age“, 24. Oktober 1907, S. 1159.

Periode 1902 bis 1904.

	Ver. Staaten	Deutschland	Großbritann.	Summe
1902 . .	18 106 448	8 402 660	8 653 976	35 163 084
1903 . .	18 297 400	10 085 634	8 952 183	37 335 217
1904 . .	16 760 986	10 103 941	8 699 661	35 564 588
Zus.	53 164 834	28 592 235	26 305 820	108 062 889

Periode 1905 bis 1907.

	Ver. Staaten	Deutschland	Großbritann.	Summe
1905 . .	23 360 257	10 987 623	9 746 222	44 094 102
1906 . .	25 712 106	12 478 067	10 311 778	48 501 951
1907 . . (gesch.)	27 432 000	13 000 000	10 560 000	50 992 000
Zus.	76 504 363	36 465 690	30 618 000	143 588 053

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß an der Gesamtzunahme von rd. 35 525 000 t der Jahre 1905 bis 1907 gegenüber der Leistung in der Periode 1902 bis 1904 die Vereinigten Staaten mit rd. 23 339 000 t oder zwei Drittel beteiligt sind, während Deutschland von den verbleibenden 12 186 000 t etwa 7 873 400 t oder annähernd zwei Drittel erzeugte. Der große Inlandsabsatz ist und bleibt für die Vereinigten Staaten die Basis für die glänzende Entwicklung der Roheisenherstellung.

Deutschland wird in diesem Jahre rd. 54 % mehr Roheisen herstellen als im Jahre 1902; für die Vereinigten Staaten stellt sich diese Ziffer auf rd. 52 %, während Großbritannien nur eine Steigerung von kaum 21 % zu verzeichnen haben wird. Für alle drei Länder beträgt die Zunahme etwa 45 %. —

Für die United States Steel Corporation wird demnächst in ihren neuen Anlagen in Gary ein

Hebezeug zur Bewegung von Kohlen*

und Koks auf den Lagerplatz und Fortschaffung von demselben aufgestellt, welches geeignet erscheint, die Vorurteile bezüglich Anlagekosten und Aktionsfähigkeit solcher mechanischen Stapeleinrichtungen für Weichkohle zu beseitigen.

Abbildung 1. Hebezeug zur Bewegung von Kohlen.

Die Hebemaschine (Abbildung 1) kann das zu befördernde Gut von irgend einer Stelle des Stapelplatzes aufnehmen bei einer Breite desselben bis zu etwa 30 m und praktisch unbeschränkter Länge. Sie kann sowohl das Material aufstapeln bis zu einer Höhe von etwa 12 m, als auch es wieder vom Lagerhaufen in Eisenbahnwagen usw. verbringen. Bei beiden Transportarten beträgt ihre Leistungsfähigkeit 6 t i. d. Minute. Die Kosten für die Bewegung von Kohlen und Koks stellen sich auf weniger als neun Pfennige f. d. Tonne. Da die Maschine in ihrer Konstruktion sehr einfach gehalten ist, so sind die Anlage- und Unterhaltungskosten sehr gering. Sie verfährt auf einem Geleise von 5,5 m Spurweite, der Ausleger bestreicht eine Fläche von 17,2 m Radius. Die Greifeinrichtungen des Förderbandes erfassen und bringen alles in Greifweite liegende Material auf ein Transportband. Da die Hebemaschine die Vor- und Rückwärtsbewegungen mit eigenen Motoren bewirkt, und da sowohl das Sammel- wie das Transportförderband radial um die Mitte der Maschine schwingen können, so kann Kohle an jeder Stelle des Stapelraumes aufgenommen und an einer beliebigen Stelle innerhalb der Reichweite des Transportförderbandes wieder abgeladen werden. Die dadurch ermöglichten verschiedenartigen Bewegungen machen das Hebezeug für schnelle Ent- und Beladungen besonders geeignet.

O. P.

* „The Iron and Coal Trades Review“, 20. September 1907, S. 1001.

Ueber die Beziehung der Kegeldruckhärte zur Streckgrenze bei Eisen und Stahl.

Die Brinellsche Kugeldruckprobe, die sich infolge ihrer Einfachheit bereits viele Freunde erworben hat, besteht bekanntlich darin, daß eine gehärtete Stahlkugel in das zu untersuchende Material eingedrückt wird. Der Quotient aus Kugelbelastung und der aus dem Druckkreisdurchmesser ermittelten Eindruckfläche gilt als relatives Maß der Härte.

Durch dieses Eindruckverfahren ist sozusagen der Begriff der (relativen) Härte definiert, die absolute Härte ausgeschaltet, und der Praxis ein einfaches Hilfsmittel geboten, die Materialien den Härtezahlen nach zu ordnen. Das Brinellsche Härtemeßverfahren wurde weiter ausgebaut, um mit Hilfe von experimentell gewonnenen Koeffizienten die Zugfestigkeit zu bestimmen. Auch nach einer Beziehung zur Streckgrenze und Dehnbarkeit wurde gesucht.

Sorgfältige Versuche haben nun gezeigt, daß die Brinellsche Härtezahl nicht unabhängig ist von der Größe der Belastung. Ordnet man daher für einen bestimmten Druck die Materialien nach den sich ergebenden Härtezahlen, so ist es möglich, daß eine für eine andere Belastung gefundene Reihe mit der ursprünglichen nicht übereinstimmt, weswegen Brinell die Belastung fixiert und (bei Verwendung von 10 mm-Kugeln) für Eisen und Stahl mit 3 t, für weiche Materialien mit ½ t angegeben hat.

Es ist wohl klar, daß die Abhängigkeit der Härtezahl von der Belastung als ein Mangel der Methode, die dadurch eingeengt wird, zu bezeichnen ist. Dies veranlaßte Paul Ludwik,* vorzuschlagen, die Methode dadurch von der Belastung unabhängig zu machen, daß man die Kugel durch einen Kegel ersetzt. Die Eindrücke sind dann bei verschiedener Eindrucktiefe geometrisch ähnlich, der Quetschvorgang

* »Ueber Härtebestimmung mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe und verwandter Eindruckverfahren«; „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines“ 1907 Heft 11 und 12 und „Baumaterialienkunde“ 1907 Heft 8, 9 und 10. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 858.)

August Gessner: »Härtebestimmung mittels der Ludwikschen Kegelprobe unter Stoßwirkung«; „Zeitschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines“ 1907 Heft 46 S. 799.

Bezeichnung	Kohlenstoffgehalt in %	Streckgrenze in kg/qcm				Zugfestigkeit in kg/qcm		Bruchdehnung in %		Kontraktion in %		Brinellsche Härtezahl für Belastung von				Kegeldruckhärte H	Anmerkung
		obere	untere	wirkliche	Mittel		Mittel		Mittel		Mittel	0,5 t	1 t	3 t	5 t		
1	0,08	2630	2460	2490	2477	4220	4200	31,6	32	62,3	62,5	100	111	121	119	130	—
2		2630	2465	2465		4180		32,4		62,8							
3	0,20	3060	2650	2710	2653	4295	4288	30,5	29	52,0	51,1	105	114	121	124	140	Lunker.
4		2940	2550	2650		4260		27,5		52,4							
5		3000	2610	2550 2650		4310		29,0		48,8							
6	0,52	3770	3520	3580	3620	6620	6595	22,0	21	41,3	41,9	150	159	179	186	195	—
7		3520	3490	3660		6570		20,0		42,5							
8	0,77			4670	4625	8360	8890	2,5	4,3	3,3	6,0	—	219	255	265	290	Am Kopf gerissen.
9		—	—	4580		9420		6,1		8,8							
10	1,13	5960	5840	5890	5970	8680	8867	2,2	2,1	1,5	1,6	—	227	277	297	330	An einer Marke gerissen.
11		6240	—	6040		8860		2,2		1,6							
12		?	?	5980		9060		1,9		1,6							Am Kopf gerissen.

entspricht dem Aehnlichkeitsprinzipe und die Härtezahl ist konstant bei veränderlicher Belastung. Versuche an den verschiedensten Materialien haben Ludwik gezeigt, daß diese theoretische Betrachtung durch die Praxis bestätigt wird. Zugleich wird hiermit auch die Versuchsausführung vereinfacht, da bei der Kegeldruckprobe die Möglichkeit besteht, die Eindruckgröße (mittels Tiefenmesser) schon während des Versuches genügend genau zu bestimmen, so daß die

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

bei der Brinellschen Methode nötige nachträgliche Messung des Eindruckdurchmessers (mittels eines Spezialmikroskopes) entfällt.

Im folgenden soll über einige gemeinsam mit Ludwik an zwei Sorten von Thomasflußeisen* und drei Arten von basischem Martinstahl** ausgeführte Versuche berichtet werden, die dazu dienen sollten, um die beim Zugversuch sich ergebenden

* Von 0,08 % Kohlenstoff, 0,056 % Phosphor und 0,39 % Mangan, bezw. 0,20 % Kohlenstoff, 0,042 % Phosphor und 0,56 % Mangan.

** Von 0,52, 0,77 und 1,13 % Kohlenstoff.

Qualitätsziffern mit der Kugel- und Kegeldruckhärte und diese miteinander zu vergleichen. Aus dem Material wurden einerseits Normalzugprobestäbe von 400 mm Gesamtlänge, 200 mm Meßlänge und 25 mm Durchmesser, anderseits Zylinder von 40 mm Höhe und Durchmesser hergestellt. Erstere dienten zur Bestimmung der Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Kontraktion, letztere zur Ermittlung der Härtezahlen. Die („obere“, „untere“ und wirkliche) Streckgrenze wurde mittels Spiegelablesung, der weitere Verlauf der Formänderung durch einen Schaulinienzeichner aufgenommen.

Abbildung 4.

In den Abbildungen 1 bis 6 und vorstehender Tabelle sind die Versuchsergebnisse übersichtlich zusammengestellt. Soweit dieselben erkennen lassen, scheint **eine annähernde Proportionalität zwischen der Kegeldruckhärte und der Streckgrenze zu bestehen** bei den Eisen- und Stahlsorten, die eine ausgesprochene „Inflexion“ zeigen. Bei dem Material, welches in der Spannungs-Dehnungslinie einen stetigen Verlauf zeigt, so daß die Streckgrenze wohl noch im Spiegel, nicht aber mehr am Manometer beobachtet werden kann (Abbildung 5), liegt die Härtezahl höher, entsprechend dem allmählicher beginnenden Fließvorgange.

Abbildung 5. Abbildung 6.

Für die Versuche stellte uns Hr. Professor Bernard Kirsch in entgegenkommendster Weise das mechanisch-technische Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien zur Verfügung, wofür wir auch an dieser Stelle geziemend Dank sagen.

Dr. Alfons Leon, Ingenieur,
Privatdozent an der Technischen Hochschule in Wien.

Geschmiedete Stahlräder für Eisenbahnwagen.

Es ist bekannt, daß Scheibenräder aus einem Gußblocke unter dem Dampfhammer oder in der Schmiedepresse mehr oder weniger weitgehend geformt und schließlich im Walzwerke fertiggestellt werden. Während sich diese Praxis bei uns nur auf die Erzeugung von Radkränzen aus weichem Flußstahle erstreckt, welche sodann mit einer Stahlbandage versehen werden, ist man in Nordamerika zur Herstellung des Stahlrades im ganzen übergegangen.* Nur für Lokomotiven sollen auch dort die Räder mit weichem Radkranz und Stahlbandage beibehalten werden. **Baker**** beschreibt nun das Schmieden des Stahlblockes und die weitere Formgebung desselben durch Pressen in vier Gesenken, wobei der Radkörper das letzte Gesenk schon mit vorgebildetem Spurkranze verläßt, worauf er noch nachgewalzt wird. Die Vorzüge des Verfahrens sollen hauptsächlich in der besonderen Materialverteilung und in der leichten Vertauschung der Gesenke bei der Schmiedepresse sowie in der allmählichen Ausbildung der Form bestehen, durch welche zu schwere Konstruktionen der Presse vermieden werden. Wie schon erwähnt, handelt es sich um die Bearbeitung eines harten Materiales, das infolge seines größeren Gehaltes an Kohlenstoff nicht so hoch erhitzt werden darf und deshalb mehr Schwierigkeiten macht, als weiches Flußeisen. Gegenüber der bei uns gebräuchlichen Blockform für Räder ist die amerikanische Form (Abbildung 1) noch weniger vorgestaltet, weshalb bei dieser eine gründlichere mechanische Bearbeitung stattfinden muß. Der obere Ansatz a dient zum Halten und Transportieren, der mittlere Teil, der im fertigen Rade die Lauffläche geben soll, wird zunächst zur Sicherung einer sauberen Oberfläche nach den punktierten Linien abgedreht. Zwischen zwei horizontalen Stempeln mit entsprechenden Gesenken S (Abbildung 2) wird der Block in die Form a gehämmert, wobei besonders der mittlere Teil gut durchgeschmiedet wird. Das obere und, wenn nötig, auch das untere Ende wird abgeschnitten und der Körper a kommt in das erste Gesenke der Schmiedepresse (Abbild. 3 A). Die inneren Stempel c werden hier mehr vorgedrückt als die äußeren b. Im zweiten Gesenke (Abbild. 3 B) haben sich die Stempel e bis zur Berührung genähert, worauf auch die Stempel d unter mäßigem Druck so weit gegeneinander gepreßt werden, bis der entstehende Ring, in Abbildung 3 C mit f bezeichnet, dünner geworden ist, als er mit Rücksicht auf die Stärke des Spurkranzes überhaupt werden soll. In diesem Augenblicke würde ein Stillstand in der Pressung eintreten, weil der Widerstand des Materials zu bedeutend ist. Dadurch, daß jetzt die Stempel e zurückgezogen werden, kann nun das

Abbildung 1. Amerikanische Blockform für Räder

Abbildung 2. Erster Vorgang bei der Pressung.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 17 S. 997.

** „The Iron Age“, 7. Sept. 1905, S. 597; vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 843.

Metall nach innen in den Nabenhohlraum fließen. Abbildung 3 C und D zeigen die folgenden Pressungen mit inneren und äußeren Stempeln. Abgesehen davon, daß dabei die Nabe auf die richtige Höhe gebracht wird, dienen hier die inneren Stempel hauptsächlich zum Festhalten des Schmiedestückes. Vom Ueberschmieden in den Gesenken S bis zur letzten Pressung erfolgt die Bearbeitung in derselben Hitze, so daß kein erheblicher Gewichtsverlust durch Abbrand und keine beträchtliche Bildung von Glühspan eintreten kann. Die Oberfläche des Schmiedestückes bleibt infolgedessen rein und der aus dem Gesenke D (Abbildung 3) kommende Körper ist nach Durchstoßen des Nabenloches für das Walzen auf genauen Durchmesser und genaue Form der Lauffläche und des Spurkranzes fertig. Aus Abbildung 4 geht die Einrichtung der Presse hervor. Die Kasten der vier Gesenke a bezw. b liegen auf Schienen c und d eines Rahmens, welcher auf Rollen mittels Zahnstangen und Zahnrädern von dem Preßzylinder e aus vor- und rückwärts verschoben wird. Zu Beginn der Verschiebung muß der Sperrarm f selbsttätig ausgerückt werden, während er nach entsprechender Vorrückung des Rahmens den jeweilig in Betracht kommenden Anschlag g aufhält, wodurch die Gesenke in der Mitte der Presse stehen bleiben. Das Untergesenk b wird nun von der Schiene d durch die Platte h abgehoben, indem der Kolben des Preßzylinders i aufwärts geht. Das Obergesenk a wird durch Nasen l, welche von den Kolben der Zylinder m betätigt werden, gehoben und gegen das obere Querhaupt n der Presse angedrückt. Die sichere Einstellung der Gesenkkasten erfolgt dabei durch Dübel o. Zur eigentlichen Pressung dienen die Preßköpfe p, deren Kolben sich in den Zylindern q und r befinden. Während der Pressung wird auch der Kasten mit dem Untergesenke von Nasen s festgehalten, welche von Preßzylindern t aus bewegt werden. Nach der Pressung lassen die Nasen l das Obergesenke auf die Schienen c nieder, während sich das Untergesenke durch Niedergang des Kolbens im Zylinder i auf die Schienen d aufsetzt. Das Schmiedestück wird dabei automatisch von Stangen u unterfangen. Durch Vorrücken des Rahmens mit den Schienen c und d gelangt nun das nächste Gesenke unter die Presse usw.

Abbildung 3. Die vier Arbeitsvorgänge unter der Schmiedepresse.

In dieser Zeitschrift* befindet sich ein anderes Beispiel für das Pressen von Rädern ohne Spurkranz in vier Gesenken, die jedoch in einem Drehtische angeordnet sind.

Wenn man nur in zwei Gesenken preßt, so kann das Vorgesenk über dem Fertiggesenk liegen und immer eingesetzt beziehungsweise herausgenommen werden.** *F. S.*

Abbildung 4. Grundriß, Seiten- und Endansicht der Bakerschen Schmiedepresse für Eisenbahnräder.

Neues in österreichischen Hüttenwerken.

In diesem Artikel (1907 Nr. 47 S. 1692) muß der Name der Firma, die den Kantileverkran für Trzynietz geliefert hat, in J. von Petravic & Co., Maschinenfabrik, Wien XVII, geändert werden.

* „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 10 S. 378.

** „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 18 S. 1057.

Bücherschau.

Truchot, P., Ingénieur-Chimiste, Chef de Laboratoire à la Société francaise des Pyrites de Huelva: *Les Pyrites.* Pyrites de Fer — Pyrites de Cuivre. Paris (49 Quai des Grands Augustins) 1907, H. Dunod et E. Pinat. 9 Frcs.

Der Schwefelkies und die kupferhaltigen Kiese bilden das Ausgangsmaterial für die chemische Großindustrie der Schwefelsäure und liefern außerdem einen nicht unbeträchtlichen Teil der Weltproduktion an Kupfer. Wenn auch die Kiese nicht zu den eigentlichen Eisenerzen gerechnet werden, so sind die nach der Zugutemachung des Schwefels und des Kupfers verbleibenden Röstrückstände (Kiesabbrände, Purpleore) wegen ihres hohen Eisengehaltes und der geringen Mengen Phosphor zur Eisendarstellung verwendbar. Da die Gewinnung nur an Schwefelkiesen in Europa jährlich 2 165 000 t beträgt, entsprechend etwa 1 500 000 t Eisenerzen mit etwa 60 % Eisen, so sind die Kiese auch für den Eisenhüttenmann von einer gewissen Bedeutung.

Das vorliegende Werk behandelt: 1. die Mineralogie und Geologie der Kiese; 2. die Röstprozesse der kiesigen Mineralien; 3. die Gewinnung des Kupfers und die Zugutemachung der Röstrückstände; 4. die Analyse der kiesigen Mineralien und der aus denselben hergestellten Erzeugnisse; 5. die Erzeugung und den Handel mit Kiesen. Der Verfasser liefert einen dankenswerten Beitrag zur Metallurgie der Kiese unter besonderer Berücksichtigung der ihm bekannten Lagerstätten in Spanien und hat es verstanden, die einzelnen Kapitel ungemein ausführlich und sachgemäß zu behandeln. Besonders reichhaltig ist das von ihm veröffentlichte Analysenmaterial der Kiese aus den bekanntesten Lagerstätten. Der Röstung der Kiese und der Verarbeitung zur Gewinnung des Kupfers auf nassem Wege und nach den hauptsächlich in Anwendung stehenden Schmelzverfahren ist ein breiter Raum gewidmet. Dabei sind die chemischen Vorgänge bei der Röstung, Laugung und Fällung eingehend erörtert. Die Konstruktion einer großen Zahl von Röst- und Schmelzöfen wird beschrieben und durch gute Zeichnungen erläutert. Es sei bemerkt, daß der in den letzten Jahren vielfach zur Anwendung gekommene Czermak-Spirek-Ofen nicht berücksichtigt ist, obschon derselbe sich zur Röstung von Feinkiesen sehr bewährt hat. Auch die Analyse der Kiese und der aus denselben dargestellten Erzeugnisse ist in ausführlichster Weise beschrieben unter Zugrundelegung der im Laboratorium in Huelva gebräuchlichen Methoden. Interessant sind die Bemerkungen über die historische Entwicklung der Schwefelkiesindustrie und den Handel mit diesen Erzen, von deren Bedeutung nachstehende Zusammenstellung ein Bild gibt:

Schwefelkieserzeugung in Europa:

Frankreich	270 000 t
Spanien	950 000 t
Portugal	400 000 t
Ungarn	80 000 t
Italien	130 000 t
Griechenland, Türkei	35 000 t
Deutschland	150 000 t
Schweden, Norwegen, Rußland	150 000 t
zusammen	2 165 000 t

(ohne die kupferhaltigen Kiese).

Dem Werke sind eine Literaturübersicht, viele Abbildungen der Lagerstätten sowie eine Uebersichtskarte des spanisch-portugiesischen Kiesbezirkes beigefügt.

Das Buch kann jedem Hüttenmann, und besonders demjenigen, welcher sich mit der Verarbeitung kupferhaltiger Kiese beschäftigt, bestens empfohlen werden, da für die Praxis wirklich brauchbares Material geboten wird.

Als einziges deutsches Schwefelkiesvorkommen führt der Verfasser den Rammelsberg an, welchen er irrtümlicherweise in das Herzogtum Nassau verlegt, während er die bekanntlich nicht unbedeutenden Vorkommen bei Meggen unerwähnt läßt.

Wilhelm Venator.

Rudolphi, G.: *Die kaufmännische Fabrikbetriebs-Buchführung und -Verwaltung.* (Bibliothek der gesamten Technik. 5. Band.) Hannover, Dr. Max Jänecke. 0,60 ℳ, geb. 0,90 ℳ.

Das Heftchen beschäftigt sich in aller Kürze mit den verschiedenen in einem geordneten Fabrikbetriebe notwendigen Buchhaltungen, ferner mit der Nachkalkulation, der Etatsaufstellung, der Feststellung der Betriebsunkosten und mit der Amortisation. Das Büchlein gibt einen guten Ueberblick und eine schnelle Einführung in die einzelnen Gebiete der Fabrikbetriebs-Buchführung und -Verwaltung. Den vom Verfasser niedergelegten Ansichten darf man im allgemeinen zustimmen, hingegen werden ihm nicht alle Fabrikorganisatoren bezüglich seines abfälligen Urteils über den Gebrauch amerikanischer Indexkarten und damit zusammenhängender Kartenregistraturen beipflichten. Die vom Verfasser gebrachten Einwendungen gegen dieses jedenfalls übersichtliche System, durch das man sich ebenso genau und eingehend als auch schnell orientieren kann, wirken keinesfalls überzeugend. Ebenso wird man in geordneten Betrieben, im Gegensatze zu den Ansichten des Verfassers, die Unkostenrechnung und die damit in Beziehung stehende Nachkalkulation für jeden Fabrikationszweig getrennt aufstellen, weil nur hierdurch die Möglichkeit besteht, richtige, den wirklichen Selbstkosten entsprechende Preise für die den einzelnen Fabrikationszweigen zugehörigen Artikel zu gewinnen. Im übrigen ist das Heftchen wohl geeignet, über die Hauptfragen der Fabrikbetriebs-Buchführung und -Verwaltung Aufschluß zu verschaffen.

E. W.

Beucker, J., und W. H. Schmidt: *Die Bezugsquellen von Eisen- und Metallwaren und Maschinen.* Fünfte Auflage. Hagen 1908. Otto Hammerschmidt. Geb. 10 ℳ.

Das in neuer Bearbeitung vorliegende handliche Buch enthält im I. Teile ein vollständiges Artikelverzeichnis mit Hinweis auf die Bezugsquellen im II. Teile, sowie die Warenbenennungen in englischer und französischer Sprache. Der II. Teil bringt die Bezugsquellen in fachmännisch zusammengezogenen Gruppen, hierauf folgt ein Firmenverzeichnis der Werkstätten und Betriebe in Westfalen, Rheinland und Thüringen, sowie ein Verzeichnis von Großhandlungen, Kommissions- und Exporthäusern für den Bezug von Eisen- und Metallwaren aller Art.

Unter den vielen in Deutschland bestehenden Bezugsquellennachweisern gebührt dem vorliegenden Buch unbestritten einer der ersten Plätze. Daß es hier und da Lücken aufweist, wird von den Herausgebern im Vorwort selbst zugegeben. Bei dem außerordentlich großen Umfange des zu behandelnden Gebietes und bei der Schwierigkeit, von den Fabrikanten die nötigen Angaben zu erhalten, trotzdem sie doch selbst das größte Interesse am Vorhandensein durchaus

zuverlässiger Auskunftsbücher haben sollten, konnte es nicht ausbleiben, daß Unrichtigkeiten unterliefen; so finden wir z. B. bei Röhren unter „Gußröhren“ einige Rohrwalzwerke aufgeführt, während nach dem Buche von Gießereien, die ein Walzwerk überhaupt nicht besitzen, schmiedeiserne gewalzte Röhren hergestellt werden sollen. Die als besonderer Vorzug bezeichnete fachmännische Gliederung des Stoffes erleichtert das Auffinden geeigneter Adressen natürlich sehr; wo jedoch versucht ist, diese Gliederung bis ins kleinste durchzuführen, versagt das System; so sind z. B. unter dem Stichworte „Walzenzugmaschinen und Walzwerksanlagen“ wohl fast alle in Betracht kommenden Maschinenfabriken aufgeführt, die dann aber noch weiter eingeführte nähere Bezeichnung nach den verschiedenen Arten der Maschinen, die von den einzelnen Firmen gebaut werden sollen, ist ganz und gar unzutreffend. Eine derartige Spezialisierung ist vielleicht für den Benutzer des Buches auch gar nicht erforderlich. Wir fassen unser Urteil dahin zusammen, daß in dem Buche eine im allgemeinen nach Anordnung und Reichhaltigkeit wertvolle Arbeit vorliegt. *L.*

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Eversheim, Dr. P., Privatdozent in Bonn: *Die Elektrizität als Licht- und Kraftquelle.* (Wissenschaft und Bildung. Herausgegeben von Dr. Paul Herre. 13. Bändchen.) Leipzig 1907, Quelle & Meyer. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Feller, J.: *Bau- und Kunstschmiedearbeiten.* Neue Entwürfe in modernem Empire- und Biedermeier-Stil. 100 Tafeln. Lieferung 8 bis 10. Ravensburg, Otto Maier. Das Werk wird vollständig in 12 Lieferungen zu je 1 ℳ.

Grimshaw, Dr. Robert, Ingenieur: *Die Gewinde und das Gewindeschneiden.* (Separat-Abdruck aus der „Central-Zeitung für Optik usw.“) Berlin (Bülowstraße 7) 1907, Verlag der Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 0,75 ℳ.

Ledebur, A., Geheimer Bergrat und Professor an der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen: *Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien.* Siebente Auflage. Mit 24 in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1907, Friedrich Vieweg & Sohn. 3,50 ℳ, geb. 4,50 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 44: Biel, R., Dipl.-Ing.: Ueber den Druckhöhenverlust bei der Fortleitung tropfbarer und gasförmiger Flüssigkeiten. Berlin 1907, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Schindler, Arthur: *Gesamtregister zur deutschen Juristenzeitung.* I. bis X. Jahrgang, 1896 bis 1905. Berlin 1907, Otto Siebmann. Brosch. 4,80 ℳ, geb. 5,80 ℳ.

Kataloge:

Otto Schwade & Co., Erfurt: *Gang durch ein modernes deutsches Werk.* Album.

Fach-Kalender für 1908:

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1908. Mit einer mehrfarbigen Eisenbahnkarte von Mitteleuropa, drei Uebersichtskärtchen und drei lose beigefügten Beiheften. Dreiundfünfzigster Jahrgang. Essen, G. D. Baedeker. Hauptteil in Leder geb., Beilagen geh., zusammen 3,50 ℳ.

Beton-Taschenbuch 1908. Zwei Teile. Berlin (NW. 21), Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Erster Teil in Leinen geb., zweiter Teil geh., zusammen 2 ℳ.

Deutscher Kalender für Elektrotechniker. Begründet von F. Uppenborn †. In zwei Teilen. Fünfundzwanzigster Jahrgang, 1908. In neuer Bearbeitung herausgegeben von G. Dettmar, Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin. München und Berlin, R. Oldenbourg. Erster Teil in Leder geb., zweiter Teil geh., zusammen 5 ℳ.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1908. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Prof. Fr. Freytag. In zwei Teilen. Dreißigster Jahrgang. Berlin, Julius Springer. Erster Teil in Leder geb., zweiter Teil geh., zusammen 3 ℳ; Brieftaschenausgabe 4 ℳ.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. Fünfunddreißigster Jahrgang, 1908. Nebst einer Beilage. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leder geb., Beilage geh., zusammen 4,60 ℳ.

Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Regierungs- und Baurat in Stettin. Fünfunddreißigster Jahrgang, 1908. Nebst drei Beilagen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Hauptteil mit Beilage I in Leinen geb., Beilagen II und III geh., zusammen 4,60 ℳ.

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. Herausgegeben von Carl Regenhardt. 1908. Dreiunddreißigster Jahrgang. Berlin-Schöneberg (Bahnstraße 19/20), C. Regenhardt, G. m. b. H. Geb. 3,50 ℳ.

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. 43. Jahrgang, 1908. Neubearbeitet und herausgegeben von C. Franzen, Zivilingenieur, und Professor K. Mathée, Ingenieur und Direktor der Königl. Maschinenbauschule in Görlitz. Zwei Teile. Essen, G. D. Baedeker. Erster Teil in Leder (als Brieftasche), zweiter Teil geh., zusammen 4 ℳ.

Tonindustrie-Kalender 1908. Drei Teile. Berlin (NW. 21), Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Erster Teil in Leinen geb., zweiter und dritter Teil geh., zusammen 1,50 ℳ.

Webers Deutscher Bergwerks-Kalender, Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hütten-Industrie für das Jahr 1908. 6. Jahrgang. Hamm i. W., Th. Otto Weber. In Leinen mit Verschlußklappe geb. 2,60 ℳ.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Eine Belebung des deutschen Roheisenmarktes ist seit dem letzten Berichte noch nicht eingetreten; die Lage ist für den Rest dieses Jahres unverändert.

Aus Luxemburg wird der „Köln. Ztg.“ mitgeteilt, daß das Lothringisch-Luxemburgische Roheisen-Verkaufskontor den Preis für Luxemburger Gießereieisen auf 54 ℳ, d. h. um etwa 10 ℳ f. d. t ermäßigt habe.

Das englische Roheisengeschäft bleibt, wie uns unterm 7. d. M. aus Middlesbrough gemeldet wird, ebenfalls still. Alle günstigen Verhältnisse, als: starke Verschiffungen, Knappheit an Eisen bei den Hütten, Ausblasen von Hochöfen, Abnahme der Warrantslager, vermögen nicht die Käufer zu ermuntern. Die Warrants schwankten erheblich, am Mittwoch notierten sie sh 48/11 d, heute schon wieder sh 49/10½ d Kassa Käufer. Gießereieisen Nr. 3 G. M. B. kostet für Dezember sh 50/6 d, für Frühjahr wurden sh 49/6 d geboten, für Hämatit in gleichen Mengen 1, 2, 3 sh 68/— f. d. ton netto Kassa ab Werk. In den hiesigen Warrantslagern befinden sich 90 441 tons, mithin beträgt die Abnahme seit dem 30. November 5500 tons.

Aus den Vereinigten Staaten melden die letzten Berichte einen fortdauernd starken Rückgang

der Eisenerzeugung. Während bis vor kurzem für 1907 noch mit einer Jahresleistung der Hochöfen von rund 27½ Millionen Tonnen gerechnet wurde,* würde die jetzige Zahl, auf die gesamten 12 Monate angewendet, kaum noch 15 bis 20 Millionen Tonnen ergeben, eine Ziffer, auf deren weiteres Sinken man gefaßt sein muß.

Stahlwerks-Verband, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — Die am 4. d. M. tagende Versammlung der Stahlwerksbesitzer beschloß, die Preise für Halbzeug und Formeisen um je 10 ℳ herabzusetzen.

Stabeisenverband. — Die am 4. d. M. in Düsseldorf im Anschlusse an die Sitzung des Stahlwerks-Verbandes gepflogenen Verhandlungen zur Begründung eines Stabeisenverbandes sind wegen fortgesetzter Schwierigkeiten in der Händlerfrage ergebnislos verlaufen. Die Verhandlungen sollen demnächst weitergeführt werden.

Verband deutscher Drahtwalzwerke. — In der Sitzung, die der Verband am 5. d. M. abhielt, wurde der Preis für Walzdraht um 7,50 ℳ f. d. Tonne, d. h. auf 132,50 ℳ, ermäßigt.

Verein deutscher Eisengießereien. — Die am 28. November in Oldenburg abgehaltene Versammlung der Ostfriesisch-Oldenburgischen Gruppe des Vereins deutscher Eisengießereien ergab den einstimmigen Beschluß, die bisherigen, den gestiegenen Herstellungskosten gegenüber durchaus angemessenen Verkaufspreise beizubehalten und das bestehende Preisabkommen auf die weitere Dauer eines Jahres zu erneuern.

Vereinigung der Rheinisch-Westfälischen Schweißeisenwerke, Hagen i. W. — Die am 30. November d. J. abgehaltene Versammlung der Vereinigung faßte folgenden Beschluß: Obgleich die Rohstoffpreise noch in keiner Weise ermäßigt worden sind, sah sich die Vereinigung mit Rücksicht auf die stark gesunkenen Flußstabeisenpreise leider genötigt, ebenfalls Preisermäßigungen vorzunehmen, und zwar für Schweißhandelseisen auf 145 ℳ, für Schrauben- und Preßmuttereisen auf 150 ℳ, für Nieteisen für Nietfabriken auf 162,50 ℳ, alles für 1000 kg frei Empfangsstation im inneren Rayon.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft zu Osnabrück. — Wie dem vom Vorstande erstatteten Berichte zu entnehmen ist, erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1906/07 bei den Abteilungen Piesberg, Georgsmarienhütte und Osnabrück einen Betriebsüberschuß von 3 973 542,42 (i. V. 3 266 313,95) ℳ; nach Abzug der allgemeinen Unkosten (660 775,79 ℳ), die Hypothekenzinsen (339 095 ℳ), der Aufwendungen für Instandhaltung der Werke (421 676,94 ℳ), der Abschreibungen (883 866,62 ℳ) und der Zubuße für Zeche Werne (129 369,09 ℳ) verbleibt ein Reingewinn von 1 538 758,98 ℳ. Dieses Ergebnis vermindert sich indessen auf 1 440 761,98 ℳ, da laut Beschluß des Aufsichtsrates die infolge Tilgung der älteren Anleihen und Verkaufes von Obligationen der Anleihe aus 1905 erwachsenen 97 997 ℳ Unkosten und Disagio nicht, wie vom Vorstande vorgesehen, aus der allgemeinen Rücklage bestritten, sondern zu Lasten des Betriebskostenkontos verbucht werden sollen; außerdem schlägt der Aufsichtsrat vor, auf die neben dem Schacht- und Grubenbaue bestehenden Anlagen der Zeche Werne insgesamt 1 081 803,91 ℳ abzuschreiben und den Rest des Jahresüberschusses mit 358 958,07 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen, eine Dividende also wiederum nicht zu verteilen.** — Bei der Abteilung Werne betrug die Kohlenförderung 98 337 (123 709) t, die Erzeugung der Ringofenziegelei 9 835 250 (8 719 000) Steine und die durchschnittliche Arbeiterzahl 1089 Mann. Die von der Zeche vor der bekannten Explosion* erzielte arbeitstägliche Förderung von 1000 t, die man bereits für Oktober d. J. erwartet hatte, wurde erst jetzt wieder erreicht; ebenso verzögerte sich die Wiederaufnahme des Betriebes der Kokerei. In den Steinbrüchen der Abteilung Piesberg, die 1055 Arbeiter beschäftigte, wurden insgesamt 489 950 (435 181) t bearbeitete und unbearbeitete Steine gewonnen, während von der Durilitwarenfabrik für 316 955 (215 358) ℳ Fabrikate abgesetzt wurden. Bei der Abteilung Georgsmarienhütte wurden aus den eigenen Gruben 314 387 (281 576) t Erze gefördert; ferner wurden von dieser Abteilung 157 140 (126 000) t Koks und 131 058 (112 680) t Roheisen hergestellt. Die Eisengießerei erzeugte 10 912 (11 176) t Gußwaren, von denen 8533 t an Fremde und 2104 t an die übrigen Betriebe der Gesellschaft geliefert wurden. An Schlackenfabrikaten gelangten 1545 (1271) t Zement, 258 (2648) t Mörtel und 16 725 800 (15 993 100) Schlackensteine zur Herstellung. 2714 Leute fanden im Betriebe der Abteilung Arbeit. Die Zunahme der Erzförderung hatte wiederum ihren Grund in den vom Hochofenbetriebe gestellten größeren Anforderungen, die ihrerseits durch den außerordentlichen Bedarf an Roheisen bedingt waren. Um dem starken Roheisen-Abrufe genügen zu können, mußten zeitweilig fünf Oefen im Feuer gehalten werden. Ofen III war wegen notwendiger Ausbesserungen von Ende Mai bis Ende Juni außer Betrieb. Gleichfalls Ende Juni wurde Ofen II ausgeblasen, weil er neu zugestellt werden muß. Die Roheisenerzeugung erlitt indessen durch diese Maßnahmen insofern keine Einbuße, als die gesteigerte Leistung der übrigen Oefen den Ausfall deckte. Die im vorigen Berichte schon erwähnte vierte Dampfgebläsemaschine konnte Ende Januar d. J. in Betrieb genommen werden. Die neue Gaskraftzentrale mit vorläufig fünf Gasmaschinen zu je 1200 P.S. wurde fertiggestellt, so daß es möglich war, statt der bisher verwendeten Dampfkraft elektrische Kraft einzuführen. Ebenso konnten mit Ausnutzung der gleichen Kraftquelle die neuen Martinstahl- und Walzwerksanlagen teilweise dem Betriebe übergeben werden. Das Martinstahlwerk arbeitet mit einigen Oefen zunächst auf gewöhnliche Weise; sobald die Arbeiter genügend geschult sind, soll der Betrieb mit flüssigem Roheisen unter Mitbenutzung der Eisenmischeranlage aufgenommen werden. Weder die neuen Martinöfen und die Generatoranlage, noch auch das elektrisch angetriebene Blockwalzwerk haben wesentliche Anstände ergeben, obwohl gerade diese Art des Antriebes bislang als sehr schwierig angesehen wurde. Die Verwaltung rechnet nunmehr damit, daß der Betrieb der neuen Anlagen einheitlich elektrisch erfolgen wird. Die übrigen bislang noch unfertigen Walzwerksbauten werden voraussichtlich erst Anfang 1908 betriebsfähig sein. Bei der Abteilung Osnabrück war die Beschäftigung durchweg recht gut. Hergestellt wurden daselbst 97 148 (92 520) t Rohstahl usw., 74 302 (68 134) t Schienen, Schwellen und dergleichen, 6529 (6389) t Gußwaren und 6753 (6311) t feuerfeste Steine. In den Stahlwerksbetrieben waren 1883 Arbeiter tätig. Die Erzeugung hätte sich noch mehr steigern lassen, wenn es nicht andauernd an Arbeitskräften gefehlt hätte. Dem Mangel an Rohblöcken konnte erst im letzten Monate des Berichtsjahres abgeholfen werden, als die Rohblöcke des neuen Martinwerkes der Georgsmarienhütte angeliefert wurden. Weniger günstig als die Arbeitsmenge entwickelten sich die Preise; während die Materialkosten und Löhne stiegen, mußten die hauptsächlichsten Erzeugnisse, wie Schienen, Schwellen, Laschen, wenigstens an die Staatsbahnverwaltung noch zu den im Jahre 1904 vereinbarten

* Vergleiche S. 1820 dieses Heftes.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 42 S. 1517.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 24 S. 1530.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 24 S. 1350.

niedrigen Sätzen abgegeben werden. Das Geschäft in schweren Schmiedestücken gestaltete sich gut, auch wies die Fabrikation von Radreifen und Radsätzen gegenüber dem Vorjahre eine bedeutende Zunahme auf. — Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse aller vier Abteilungen hatten einen Wert von 21 419 489 (18 453 341) ℳ. Daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 5 793 817 (5 305 626) ℳ. Die Gesamtzahl der Arbeiter des Vereins belief sich auf 6741, der von ihnen verdiente Gesamtlohn auf 7 779 712 ℳ. Im neuen Stahlwerksverbande erhielt die Gesellschaft eine Beteiligung von 145 000 t Rohstahl für das erste, 155 000 t für das zweite, 170 000 t für das dritte, 180 000 t für das vierte und 185 000 t für das fünfte Jahr.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2 (Rheinland). — Aus dem Vorstandsberichte, wie er in der Hauptversammlung vom 30. November d. J. vorgelegt wurde, ist zu ersehen, daß die Hüttenwerke der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1906/07 ein wesentlich günstigeres Erträgnis zeitigten als im Jahre zuvor, der Bergbau aber trotz höherer Förderziffern schlechter abschloß. Während die Hüttenwerke sich den Anforderungen hinsichtlich der Weiterverarbeitung des Stahles gewachsen zeigten, genügte das Stahlwerk nicht ganz, und in noch höherem Maße erwiesen sich die Leistungen der Hochöfen als unzureichend. Indessen sind die erforderlichen Bauten, die diesen Mißständen abhelfen sollen, bereits im Gange. Vergleicht man die beiden letzten Betriebsjahre miteinander, so ergibt sich, daß für 1906/07 an Kohlen 3,7 %, an Eisenerzen 16,57 %, an Kalksteinen 8,6 % und an Dolomit 7,34 % mehr gewonnen, daß ferner an Walzware 5,5 % und an Erzeugnissen der Abteilung Sterkrade 0,91 % mehr hergestellt wurden, anderseits jedoch die Roheisenziffer um 3,86 % zurückging. Die Beteiligung der Gesellschaft im Stahlwerks-Verbande, die früher insgesamt 408 050 t betragen hatte, stieg mit der Erneuerung des Verbandes auf 585 999 t, von denen 289 580 t auf Produkte A und 296 419 t auf Produkte B entfallen. — Ueber die einzelnen Betriebsabteilungen entnehmen wir dem Berichte folgendes: Die Steinkohlenförderung sämtlicher Schächte der Zeche Oberhausen-Osterfeld belief sich auf 2 660 270 (2 553 896) t, diejenige der Zeche Ludwig auf 189 393 (194 093) t, im ganzen also auf 2 849 663 (2 747 989) t. Der Eisensteinbergbau lieferte aus den eigenen und den in Gemeinschaft mit anderen betriebenen Gruben 377 508 (345 492,5) t Minette und 61 971 (31 504) t Rasenerz. Um den voraussichtlich steigenden Minettebedarf der nächsten Jahre decken zu können, wurde die Ausbeutung der Berechtsame Gustav Wiesner, an der die Aktiengesellschaft Phönix mitbeteiligt ist, in Angriff genommen. Der Betrieb der Kalkstein- und Dolomitbrüche ergab 106 990 (98 520) t Kalkstein und 20 340 (18 950) t Dolomit. Auf der Eisenhütte Oberhausen I, die in ihren Betrieben 2429 Arbeiter und Beamte beschäftigte, standen von den vorhandenen neun Hochöfen durchschnittlich 7,93 Oefen im Feuer. Angeblasen wurde Ofen Nr. 7 am 10. Oktober 1906, ausgeblasen dagegen Ofen Nr. 1 am 6. Mai 1907; Ofen Nr. 3 wurde am 7. Februar d. J. aus- und am 11. Juni wieder angeblasen; Ofen Nr. 8 wurde am 21. Oktober 1906 ausgeblasen und am 8. Februar 1907 aufs neue in Betrieb genommen. Die Gesamt-Roheisenerzeugung betrug 464 318 (482 979) t. Verschmolzen wurden hierbei 1 094 048 t Erze und 76 685 t Kalksteine; das durchschnittliche Ausbringen der Erze betrug 42,44 %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke der Gesellschaft 436 657 t, während 27 418 t an Fremde verkauft wurden. Von den 450 Koksöfen der Eisenhütte Oberhausen waren durchschnittlich 447 im Betriebe; sie verkokten 445 139 t gewaschene Kohlen aus den eigenen Zechen des Vereines. Für die genannte Abteilung wurden im Berichtsjahre zwei weitere 1000-pferdige und zwei 500-pferdige Gasgebläsemaschinen sowie für die Erweiterung des elektrischen Betriebes eine doppeltwirkende Viertaktgasmaschine geliefert. Hochofen Nr. 1 wurde vollständig abgerissen, um durch einen neuen, zeitgemäßen Ofen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 300 t (statt seither 200 t) ersetzt zu werden. Mit den Anlagen für die neue Hochofenanlage Eisenhütte Oberhausen II, die vorläufig zwei Oefen von je 400 t täglicher Leistung umfassen soll, wurde begonnen. Vom Walzwerk Oberhausen wurden bei einer Gesamtzahl von 1512 Arbeitern und Beamten 169 232 (156 577) t fertiger Walzware erzeugt. Außerdem wurden auf dem Walzwerk Neu-Oberhausen weitere 254 964 (245 509) t fertige Walzware und 204 166 (190 178) t Halbzeug hergestellt; letzteres wurde nach dem Walzwerke Oberhausen geliefert. Die Gesamt-Rohstahlerzeugung betrug in Neu-Oberhausen 480 966 (458 516) t, darunter 342 785 t Thomas- und 138 181 t Martinstahl. Walz- und Stahlwerk des zuletzt genannten Betriebes beschäftigten durchschnittlich 2536 Beamte und Arbeiter. An größeren Neubauten sind hier eine neue Ofenhalle nebst Beschickungskran im alten Martinwerke sowie ein Verladekran von 30 m Spannweite auf dem Grubenschienen-Lagerplatz zu erwähnen. Von der Abteilung Hammer Neu-Essen wurden im Berichtsjahre 11 342 (12 797) t feuerfeste Steine, von den Ringofenziegeleien der Zeche Oberhausen-Osterfeld 9 039 430 (9 354 195) und von der Ziegelei Walsum 4 621 362 (3 543 000) Ziegelsteine angefertigt. Die Abteilung Sterkrade verrechnete an fertiger Arbeit (Maschinen, Eisen- und Metallgußwaren, Schmiedestücken, Stahlguß, Kessel- und Brückenbaumaterial), einschließlich der auf 15 880 (16 053) t angegebenen Lieferungen für die eigenen Werke, insgesamt 77 765 (77 060) t; sie beschäftigte durchschnittlich 3107 (2942) Angestellte und auf den auswärtigen Baustellen außerdem 339 (213) fremde Leute. Der Gesamt-Güterumschlag (Ein- und Ausgang) im Rheinhafen Walsum stieg von 1 064 458 t im Jahre 1905/06 auf 1 280 289 t im Berichtsjahre, nahm also um 20,3 % zu. — Die Einnahme für verkaufte Erzeugnisse betrug 86 508 823,11 ℳ oder 11 040 404,56 ℳ mehr als im Vorjahre. Am 30. Juni 1907 zählte der Verein insgesamt 21 657 Arbeiter und Beamte (gegen 20 748 am 30. Juni 1906); außerdem standen auswärts noch 402 (309) fremde Arbeiter in seinen Diensten. An Löhnen und Gehältern wurden im ganzen 32 136 549,71 (28 904 580,67) ℳ bezahlt. Die Anlagewerte nahmen im Berichtsjahre um 7 717 489,86 ℳ zu und wiesen nach Vornahme von 4 700 008,69 ℳ Abschreibungen am Schlusse desselben einen Bestand von 54 638 001 ℳ auf. Das Aktienkapital wurde durch die am 1. Januar 1907 erfolgte Ausgabe von 6 000 000 ℳ neuer Aktien von 18 000 000 auf 24 000 000 ℳ erhöht; das hierbei erzielte Aufgeld floß mit 1 350 000 ℳ der Rücklage zu. Die Gewinnrechnung ergibt bei 13 651 728,64 ℳ Betriebsüberschuß nach Abzug der allgemeinen Unkosten sowie der Abschreibungen einen Reinerlös von 6 074 586,90 ℳ, der sich durch den Vortrag aus dem vorigen Jahre auf 6 129 319,37 ℳ erhöht. Hiervon werden 4 335 000 ℳ als Dividende in der Weise verteilt, daß die alten Aktien 3 600 000 ℳ (20 %) und die neuen Aktien 735 000 ℳ (3 % auf die drei Einzahlungen in Höhe von 4 500 000 ℳ für die Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1907, 10 % auf die vollen 6 000 000 ℳ für die Zeit vom 1. Januar bis 30. Juni 1907) erhalten, während von dem übrigen Betrage 285 000 ℳ auf Beteiligungen abgeschrieben, 1 300 000 ℳ der Rücklage überwiesen und 209 319,37 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Hüstener Gewerkschaft, Aktien-Gesellschaft zu Hüsten in Westfalen. — Nach dem Berichte des Vorstandes war das am 30. Juni abgelaufene Betriebsjahr für die Gesellschaft insofern günstig, als an reichlichen Aufträgen zu guten Preisen kein Mangel war und größere Betriebsstörungen nicht eintraten. Indessen stiegen einerseits die Preise der Rohstoffe mehr und rascher als die Feinblechpreise, anderseits mußten auch die Löhne schnell erhöht werden, obwohl die Leistungen des einzelnen Arbeiters merklich zurückgingen. Außerdem nahm der Bau der Hochöfen die besten Kräfte in Anspruch. Infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse und Ueberhäufung der Unternehmer mit Aufträgen schritten die Arbeiten langsamer vorwärts, als man erwartet hatte, und erst zu Anfang nächsten Jahres dürfte es möglich sein, die Hochöfen anzublasen. Auch die Kosten der Neuanlagen wurden durch diese und andere Umstände beeinflußt. Der Versand der Eisenwerks-Abteilung belief sich auf 30 470 t im Werte von 5 360 975 ℳ, während die chemische Abteilung für 2 829 618 ℳ umsetzte. Bei jener wurden durchschnittlich 876, bei dieser 301 Arbeiter beschäftigt. Um in Zukunft von dem Bezuge ausländischer Erze unabhängig zu sein, hat die Gesellschaft Schritte getan, die ihr das Vorrecht auf nahegelegene Erzvorkommen sichern. Auf zweien dieser Bergwerke findet bereits eine, wenn auch vorläufig noch geringe Erzförderung statt. Von zwei weiter gelegenen Gruben ist die eine schon in lohnendem Betriebe, während die andere noch untersucht wird. — Die Zugänge auf den Anlage-Konten betrugen bei der Eisenwerks-Abteilung 2 031 583,68 ℳ, bei der chemischen Abteilung 215 747,92 ℳ. Abgeschrieben werden dagegen bei ersterer 103 871,48 ℳ, bei letzterer 130 255,20 ℳ. Nach Abzug dieser beiden Posten beläuft sich der Reingewinn des Unternehmens im Berichtsjahre auf 342 503,54 ℳ. Hiervon sollen 330 000 ℳ als Dividende so verteilt werden, daß die alten Aktien 210 000 ℳ (7 %), die neuen 120 000 ℳ (4 %) erhalten; da ferner dem Aufsichtsrate 4736,84 ℳ als Tantième zustehen, so bleiben zum Vortrage auf neue Rechnung noch 7766,70 ℳ.

Sieg-Rheinische Hütten-Actiengesellschaft zu Friedrich-Wilhelms-Hütte (Sieg). — In seinem Rechenschaftsberichte hebt der Vorstand zunächst hervor, daß das Geschäftsjahr 1906/07 für die Entwicklung des Unternehmens insofern von Wichtigkeit war, als in seinem Verlaufe die geldlichen Verhältnisse der Gesellschaft geordnet wurden.* Durch Zusammenlegen der Aktien im Verhältnis von 2 : 1 entstand ein buchmäßiger Gewinn von 1 500 000 ℳ. Dagegen waren für Agio auf die zurückgezahlte Obligationsanleihe, für Disagio auf die neue Anleihe sowie für Stempelkosten usw. 95 110,55 ℳ aufzuwenden, so daß nach Tilgung der Unterbilanz von 1 363 765,27 ℳ ein Ueberschuß von 41 124,18 ℳ verblieb, der zu einer außerordentlichen Abschreibung auf die Walzwerks-Anlage verwendet wurde. Im übrigen ergab das Berichtsjahr einen Betriebsgewinn von 686 828,60 ℳ sowie 14 225,36 ℳ sonstige Einnahmen, zusammen also 701 053,96 (i. V. 564 694,71) ℳ. Hiervon sind für Zinsen 229 340,02 ℳ, für Abschreibungen 223 512,32 ℳ und für Aufwendungen zugunsten der Gruben 1481 ℳ zu kürzen; der Reingewinn beträgt somit 246 720,62 ℳ und soll nach dem Vorschlage der Verwaltung wie folgt verwendet werden: Ueberweisung an die Rücklage 12 336,03 ℳ, desgleichen an das Delkredere-Konto 9064,25 ℳ, Gewinnanteile 18 051,25 ℳ, Dividende 180 000 ℳ (6 %), Vortrag auf neue Rechnung 27 269,09 ℳ. Das Ergebnis wäre noch besser gewesen, wenn nicht die gestiegenen Rohstoffpreise und Löhne sowie die Umbauten im Walzwerke ungünstig eingewirkt hätten. Alle Abteilungen waren stark beschäftigt; doch hatte der Hochofenbetrieb von der guten Geschäftslage nur geringen Nutzen, weil die Verkaufspreise für Roheisen sehr mäßig waren. Da der Hochofen voraussichtlich bald erneuert werden muß, wurde der Bau eines zweiten Hochofens begonnen. Insgesamt waren für Neu- und Umbauten 368 836,39 ℳ aufzuwenden, darunter allein 176 029,21 ℳ für das Walzwerk. Erzeugt wurden 35 179 (36 999) t Roheisen und 28 338 (16 949) t Stabeisen. Zur Berechnung kamen im Berichtsjahre: von der Hochofenabteilung für 2 285 368,54 (2 479 804,94) ℳ, vom Walzwerke für 4 719 287,77 (3 338 706,02) ℳ, von der Gießerei und Maschinenfabrik für 729 578,76 (708 227,48) ℳ, von der Eisenkonstruktionswerkstätte für 693 597,18 (485 207,97) ℳ, von der Schraubenfabrik für 702 741,58 (580 685,17) ℳ, vom Röhrenwerke für 1 563 305,06 (1 336 430,02) ℳ und endlich vom Wellblechbau für 229 812,17 (195 336,42) ℳ. Der Gesamtbetrag aller Rechnungen bezifferte sich auf 10 923 709,06 (9 124 398,02) ℳ.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 1 S. 38.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Deichmann, Hermann, Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Graf Johannstr. 25.
Engels, Max, Dr., Lank a. Rhein.
Graefe, Holm, Chemiker, Hannover, Calenbergstr. 40 B.
Haan, Gottfried, Dipl.-Ing., Hochofenassistent der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Rheinl., Elsestraße 57.
Hebelka, Anton, Oberingenieur der Fa. Poetter & Co., G. m. b. H., Wien I, Franz-Josef-Kai 7.
Hobräck, Arthur, Prokurist der Fa. Wm. H. Müller & Co., Düsseldorf, Humboldtstr. 24.
Lueg, Walther, Eisenhütteningenieur, Düsseldorf, Uhlandstr. 3.
Lukaszczyk, Jakob, Dr.-Ing., Betriebsingenieur, Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.
Mach, Wenzel, Hütteningenieur und Direktor, Prag VII, Belskystraße 973.
Nottmeyer, Max, Bergingenieur, Den Haag, Prins Mauritslaan 16.
Pehrson, Erland Victor, Oberingenieur, Guldsmeds hyttan, Schweden.
Sagramoso, J., Ingenieur, Genua, via Pagano Doria 7 B.
Stein, Franz, Ingenieur, Schönebeck bei Magdeburg, Friedrichstr. 106.
Windscheid, Richard, Ingenieur, Darmstadt, Hügelstraße 67.
Wiskott, Eugen, Königl. Bergwerksdirektor, Bork a. d. Lippe.
Wolf, Wilhelm, Oberingenieur, Cannstadt, Königstr. 61.
Woll, Hermann, Ingenieur, „Phönix", Abt. Dortmunder Hochofenwerk, Dortmund, Leierweg 2.

Neue Mitglieder.

Eickworth, Regnier, Oberingenieur der Akt.-Ges. Poetter & Co., Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Allee.
Schleimer, Otto, Diplomingenieur, Letmathe bei Iserlohn, Hagenerstr. D. 7.
Wieland, Max, kaufm. Direktor der Concordiahütte, vorm. Gebr. Lossen, Akt.-Ges., Bendorf, Post Engers a. Rhein.

Verstorben:

Tischbein, Albr., Professor, Danzig-Langfuhr.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Nr. 51. | 18. Dezember 1907. | 27. Jahrgang.

Bericht

über die

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 8. Dezember 1907, nachmittags $12^1/_2$ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstande.
3. Die Eisenschwelle. Vortrag von Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. A. Haarmann, Osnabrück.
4. Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Vortrag von Professor Fr. Mayer, Aachen.

Der Vorsitzende, Hr. Kommerzienrat **Springorum** aus Dortmund, eröffnete gegen $12^1/_2$ Uhr die Versammlung mit folgender Ansprache:

M. H.! Im Namen des Vorstandes eröffne ich die heutige Sitzung und heiße Sie herzlich willkommen. Insbesondere begrüße ich den Vertreter der Königl. Regierung, Hrn. Regierungspräsidenten Schreiber von Düsseldorf, den Hrn. Oberbürgermeister Marx von Düsseldorf und die übrigen Herren Vertreter der Regierung und der Gewerbeaufsicht, sowie der befreundeten Vereine. Zu unserer herzlichen Freude ist auch unser Ehrenmitglied, Hr. Geheimrat Wedding, in gewohnter jugendlicher Frische zur Stelle, um unseren Verhandlungen beizuwohnen. Ich ernenne zu Stimmzählern die Herren Dr. Lange und Otto Knaudt.

M. H.! Die Geschichte der Eisenindustrie lehrt uns, daß die Geschäftslage auf dem Eisenmarkte von jeher starken Schwankungen ausgesetzt gewesen ist; es liegt dies an der Eigenart der Entwicklung dieser Industrie, die einerseits ihren Vorteil in der Erzeugung stets größerer Massen sucht, anderseits aber dem Wechsel in den Absatzverhältnissen unterworfen ist. Da nun die Werke den größten Wert darauf legen müssen, die Kontinuität ihrer Betriebe nach Möglichkeit aufrecht zu erhalten und damit ihren Belegschaften gleichmäßige Beschäftigung zu sichern, so ist es selbstverständlich, daß ein Nachlassen der Beschäftigung zu starken Zugeständnissen in den Preisen führt. „Iron is either a king or a pauper“ sagt nicht mit Unrecht Andrew Carnegie, und da kann es nicht wundern, wenn, getrieben durch bittere Not, die zumeist Betroffenen gesucht haben, sich zusammenzuschließen. Schon aus den Jugendjahren unserer Eisenindustrie wird uns berichtet, daß die Hüttenbesitzer sich vereinigten, um gemeinschaftliche Maßregeln zur Abwehr von Notständen zu treffen. So fand am 28. Juli 1843, wie ich aus dem Protokoll von jenem Tage entnehme, eine Versammlung von Hütten- und Walzwerksbesitzern aus den westlichen Staaten des Zollvereins — wir lesen in der Präsenzliste die uns bekannten Namen Böcking, Haniel, Hoesch, Krämer, Lueg, Poensgen, Remy u. a. — in Bonn statt, „um über Maßregeln zur Rettung des dem Ruin nahestehenden Eisengewerbes zu beraten“. Diese bis in die Neuzeit unausgesetzt verfolgten Bestrebungen haben in unseren Tagen zur Bildung der verschiedenen Verbände, namentlich des Stahlwerks-Verbandes, geführt. Daß dieser Verband, der heute noch als Torso anzusehen ist, durch Einbeziehung der übrigen, bisher von seinem Verkauf ausgeschlossenen Erzeugnisse seinen Zielen in Bälde näher geführt und vervollständigt werden möge, das ist sicherlich der Wunsch von uns Allen, die wir mit Besorgnis wahrnehmen, wie die ungünstige Gestaltung des Geldmarktes während der letzten Monate die Unternehmungslust und Kaufkraft im In- und Auslande mehr und

mehr zu beeinträchtigen beginnt. Mehr als sonst ist in solchen Zeiten fester Zusammenschluß erforderlich, und gute Organisation zu suchen, wird uns unabweisbare Pflicht, nicht nur zur Vertretung unserer Interessen nach außen, sondern ebensowohl zur korrekten und ordnungsmäßigen Führung unserer Verwaltungen und unserer Betriebe. Ohne straff durchgeführte Disziplin können wir weder die in unseren modernen maschinell hoch entwickelten Betrieben gegen früher so außerordentlich erschwerte Verantwortung für Leben und Gesundheit unserer Arbeiter und Beamten tragen (sehr richtig!), noch den hohen Anforderungen genügen, die heute an die Qualität unserer Erzeugnisse gestellt werden, noch auch die uns anvertrauten Kapitalien wirtschaftlich so verwalten, wie es unsere Pflicht ist. Es erscheint mir angezeigt, uns daran zu erinnern, daß die natürlichen Verhältnisse, unter denen unsere vaterländische Eisenindustrie arbeitet, im Vergleiche mit anderen Staaten ungünstig sind, daß nur durch unablässige und zielbewußte Arbeit unsere Eisenindustrie zu ihrer heutigen Bedeutung sich aufgeschwungen hat, und daß alle Maßregeln, die unsere Arbeitskraft irgendwie einschränken, als durchaus verfehlt zu bezeichnen sind. Wir müssen ferner aber auch unbedingt das Recht für uns in Anspruch nehmen, unsere Betriebe so einzurichten und zu organisieren, wie wir es für richtig halten (Bravo!), und auch die Versuche der Einmischung früherer Zigarrenarbeiter oder sonstiger Vermittler in unsere Betriebsverhältnisse ablehnen, selbst wenn wir uns dadurch den in heutiger Zeit häufiger genannten Vorwurf des „Herrenstandpunktes" zuziehen. Wir können einen solchen Vorwurf um so leichter ertragen, als tatsächlich bei keinem von uns ein Zweifel obwalten wird, daß auf unseren Werken Alle, vom jüngsten Arbeiter bis zum obersten Leiter hinauf, eine große Kameradschaft bilden, in der ein jeder Gelegenheit hat, je nach seinen Kräften am Gelingen mitzuwirken und nicht nur seine Arbeit, sondern auch sein persönliches Wohl zu fördern. Und daß auch die rein menschliche Seite dabei nicht zu kurz kommt, wie es die uns feindlichen, von außen an unsere Werke sich herandrängenden Kräfte immer wieder zu behaupten wagen, dafür sprechen lauter als alles andere die zahlreichen Fälle, in denen Arbeiter und Beamte, wenn es galt, gegenseitig ohne Zögern das eigene Leben für die Rettung des andern einsetzten. Der Tod unseres Mitgliedes, des Oberingenieurs Hannesen, den er bei dem Versuche, mehrere seiner Arbeiter zu retten, erlitt, steht noch frisch in unserer Erinnerung (Zustimmung), im übrigen bedarf es in unserem Kreise nicht der Aufzählung von Beispielen.

Unser Verein darf sich rühmen, der Hort der kameradschaftlichen Gesinnung stets gewesen und noch heute zu sein, und ich möchte daher an Sie alle den warmen Appell richten, daß dies auch fernerhin so bleiben möge. (Bravo!) Dann brauchen wir für die Zukunft der Eisenindustrie nicht zu fürchten. (Lebhafter Beifall.)

Indem ich nunmehr zum speziellen Geschäftsberichte übergehe, habe ich mitzuteilen, daß die Mitgliederzahl unseres Vereines seit der letzten Frühjahrsversammlung von 3835 auf 4010 gestiegen ist.

Durch den Tod haben wir in der Zwischenzeit u. a. verloren unsere Mitglieder: Kommerzienrat Claus-Thale; Generaldirektor Marx von Bismarckhütte; Direktor Oskar Hahn-Berlin; Theodor Wuppermann-Schlebusch; Geh. Kommerzienrat van der Zypen-Köln. Wir haben in ihnen den Verlust treuer und angesehener Mitglieder zu beklagen und werden ihr Andenken, ebenso wie dasjenige unserer übrigen verstorbenen Mitglieder, hoch halten; ich bitte Sie, sich zu Ehren der Dahingeschiedenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Die Zeitschrift „Stahl und Eisen" ist nach wie vor bemüht gewesen, über die nimmer rastenden Fortschritte in unserer Industrie Bericht zu erstatten. Nachdem sie nunmehr seit fast Jahresfrist als Wochenausgabe erscheint, vermögen wir heute zu sagen, daß durch diesen Schritt einem tatsächlich vorhandenen Bedürfnisse entsprochen worden ist. Die Redaktion ist mit dem Ausbau der Zeitschrift beschäftigt und wird stets ein williges Ohr für Vorschläge zur Verbesserung oder Ergänzung haben. Die Auflage wird ab 1. Januar 1908 etwa 7000 betragen.

Was die vom Verein im Jahre 1889 zum erstenmal herausgegebene Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens betrifft, so sind zurzeit die letzten Bogen der sechsten Auflage im Druck. Nachdem Hr. Regierungs- und Gewerbeschulrat Beckert erklärt hat, von seiner früheren dankenswerten Mitarbeit zurücktreten zu wollen, hat unsere Geschäftsstelle die Neubearbeitung des ganzen Buches in die Hand genommen. Entsprechend den Fortschritten mußte dabei manches neue Gebiet hereinbezogen werden, auch sind die beigegebenen Listen unserer Werke nach verschiedenen Richtungen hin vervollständigt worden, und so ist es gekommen, daß der Umfang des Buches um mehr als die Hälfte gegen früher gestiegen ist. Die Geschäftsführung hofft, daß das Buch, das eine sehr mühsame Arbeit darstellt, in der neuen Form nicht nur seine alten Freunde behalten, sondern neue hinzugewinnen wird.

Ueber die Verhandlungen zur Bildung der Deutschen Dampfkessel-Normen-Kommission kann ich erfreulicherweise berichten, daß endlich eine Verständigung zwischen allen beteiligten Kreisen zustande gekommen ist. Aus meinem letzten Berichte ist Ihnen erinnerlich,

daß wir starke grundsätzliche Bedenken hatten, der Zusammensetzung der Sachverständigen-Kommission sowie ihren erstgefaßten Beschlüssen zuzustimmen; wir vertraten dabei den Standpunkt, daß im Hinblick auf die großen Gefahren, die der Betrieb der Dampfkessel mit sich bringt, es unerläßlich sei, daß alle Anlage und Betrieb der Dampfkessel betreffenden Bestimmungen in weitestgehendem Maße auf praktischer Erfahrung beruhen müßten. Unsere in diesem Sinne gestellten Anträge sind, was wir im Interesse der Sache bedauern, nicht in vollem Umfange angenommen worden, ber immerhin hat man uns einiges Entgegenkommen gezeigt, so daß wir glauben die Hoffnung aussprechen zu können, daß die Kommission eine den praktischen Verhältnissen entsprechende Arbeit leisten wird und uns weitere Mitarbeit ermöglicht.

Wie Ihnen, m. H., bekannt, ist es eine alte Klage von uns, daß die in den baupolizeilichen Vorschriften und in den Konstruktions-Vorschriften für die Ausführung der Hochbauten angegebenen Ziffern der zulässigen Beanspruchungen gegen Zug, Druck und Abscherung für die Materialien Schweißeisen und Flußeisen veraltet sind, und daß die Fortschritte der modernen Herstellung darin nicht zur Geltung kommen. Wir haben Anlaß genommen, uns an die Königliche Regierung mit dem Ersuchen zu wenden, hier Abhilfe zu schaffen, und ich erlaube mir, an die hier anwesenden Herren Vertreter der Regierung die Bitte zu richten, uns in diesem Vorhaben zu unterstützen, da es sich hier tatsächlich um ganz veraltete Vorschriften handelt.

Die Hochofenkommission hat die Vorarbeiten für Untersuchungen von abgelagerten sowie von Hochofenstückschlacken frischer Produktion so weit gefördert, daß nunmehr Versuche von fachkundiger Seite angestellt werden können. Es ist dabei auch beabsichtigt, die Reihe der Verwendungsarten der Hochofenschlacke (als Eisenbahnschotter, zu Schlackensteinen und dergl.) zu verlängern, außerdem soll das Verhalten von Schlackensand bei der Verwendung zur Mörtelbereitung und zum Pflastern untersucht werden. Zur Vornahme dieser Versuche hat der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in seiner letzten Sitzung die erforderlichen Mittel genehmigt. Der Deutsche Eisenbeton-Ausschuß hat in Aussicht genommen, in sein Programm auch Versuchsreihen auf Stückschlacken einzubeziehen. Erfreulicherweise sind wir dank dem Entgegenkommen des Stahlwerks-Verbandes in der Lage gewesen, 10 000 ℳ dem genannten Ausschusse zur Verfügung zu stellen. — Der im Frühjahr aufgestellte und 30 Einzelfragen enthaltende Fragebogen, betreffend die auf Hochofenwerken vorgekommenen Gas- und andere Explosionen, wurde in 102 Abdrücken an sämtliche deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke versandt. Mit der Beantwortung sind zwar noch Werke im Rückstande geblieben, immerhin aber steht uns für die Ausarbeitung aus 62 Hütten stammendes Material zur Verfügung. Die Bearbeitung desselben ist zurzeit im Gange und verspricht, zur Aufklärung der einschlägigen Verhältnisse beizutragen.

Die Kommission zur Untersuchung des Kraftbedarfes an Walzwerken hat auf Grund eines vorgelegten reichen Versuchsmateriales früherer Versuche beschlossen, die Weiterführung dieser Versuche zu befürworten und zu betreiben, da die Untersuchungen dazu beitragen würden, weitere Aufschlüsse über Motorleistungen, die Einwirkung der Schwungmassen und die Beziehungen des Kraftbedarfes zur Walzenkalibrierung zu erbringen. Nach einem umfassenden Umbau der Meßinstrumente usw. sind neue Versuche an einer Grubenschienenstraße sowie sonstigen Walzenstraßen mittlerweile durchgeführt worden. Es sollen jetzt noch weitere Untersuchungen dieser Art folgen, denen sich endlich im Januar 1908 Messungen an einer schweren Reversierstrecke anschließen werden. Nach Durchführung dieses Programmes wird die Kommission den ersten Teil ihrer Arbeiten als vorläufig abgeschlossen betrachten und erst nach Feststellung und Bewertung des Ergebnisses sich über die Fortsetzung schlüssig werden. Die gewonnenen Resultate und die Schlußfolgerungen aus denselben werden dann baldmöglichst der Oeffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Die Arbeiten der vom Verein eingesetzten Chemiker-Kommission, welcher die Chefchemiker von neun großen Eisen- und Stahlwerken angehören, sind in gutem Fortgange begriffen. In erster Linie wurde die Schwefelbestimmung im Eisen zum Abschlusse gebracht. Ein Kommissionsbericht hierüber ist in Vorbereitung und wird demnächst in „Stahl und Eisen“ erscheinen. Im Anschluß an die genannte Arbeit wurde der Einfluß der verschiedenen Verunreinigungen auf die titrimetrische Eisenbestimmung ermittelt; ein Bericht hierüber ist gleichfalls für den Druck vorbereitet.

Die Erzbrikettierungs-Kommission hat sich zunächst auf das Sammeln des literarischen und des Erfahrungs-Materiales beschränkt; sie hat dagegen geglaubt, von der früher geplanten Errichtung einer Anstalt zur Prüfung von Erzbriketts Abstand nehmen zu sollen.

Zum Schlusse der geschäftlichen Ausführungen habe ich Ihnen noch mitzuteilen, daß der Vorstand bei der Beratung über die diesjährige Verleihung der Carl-Lueg-Denkmünze in einstimmigem Beschlusse sich dahin ausgesprochen hat, daß sie für dieses Jahr an Herrn Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Haarmann zu verleihen ist. (Beifall.)

Wertgeschätzter Herr Geheimrat, verehrter Herr Doktor-Ingenieur! Sie haben die Vorbedingungen, die durch § 2 der Satzungen für die Verleihung der Carl-Lueg-Denkmünze in Betracht kommen, nach jeder Hinsicht erfüllt. Sie haben durch harte Arbeit in der Praxis wie in der Wissenschaft die Verwendung des Eisens im Eisenbahnoberbau in bemerkenswerter Weise gefördert und damit eine Kunst betätigt, die von manchem unter uns in heutiger Zeit noch höher veranschlagt wird, als die Kunst, das Eisen herzustellen und zu verarbeiten. Sie haben es als Ihre Lebensarbeit betrachtet, den eisernen Oberbau zu vervollkommnen; Sie haben dabei praktische Versuche nach allen Richtungen unternommen und das Ergebnis Ihrer Studien und Arbeiten u. a. in dem klassischen Werke „Das Eisenbahngeleise“ wie in dem berühmt gewordenen Geleise-Museum niedergelegt. Sie haben ferner trotz Ihrer starken geschäftlichen Inanspruchnahme stets Zeit gefunden, sich für unseren Verein zu betätigen, ihn in seinen Bestrebungen durch Vorträge und andere sehr dankenswerte Mitarbeit kräftig unterstützt. In Anerkennung dieser Ihrer hohen Verdienste um die Allgemeinheit der deutschen Eisenindustrie wie um den Verein hat der Vorstand Ihnen die Carl-Lueg-Denkmünze zuerkannt, und es ist mir eine Ehre und Freude, sie Ihnen hiermit zu überreichen und den Wunsch hinzuzufügen, daß Ihre Mitwirkung der deutschen Eisenindustrie und unserem Vereine noch viele Jahre erhalten bleiben möge. (Lebhafte Zustimmung.)

Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. **A. Haarmann** aus Osnabrück: Verehrter Herr Präsident, meine Herren! Die Ehre, welche mit der Verleihung der Carl-Lueg-Denkmünze verbunden ist, weiß ich recht wohl zu schätzen, aber ich habe nicht daran gedacht, daß mir diese Ehre in meiner, wenn auch nicht leichten, so doch immerhin bescheidenen hüttenmännischen Tätigkeit an den Ausläufern des Teutoburger Waldes hätte zuteil werden können. Ich muß es daher doppelt freudig empfinden, daß die Herren Fachgenossen mir diese Ehre haben zuteil werden lassen. M. H.! Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute spreche ich aus diesem Grunde meinen herzlichsten Dank aus für die mir bewiesene wohlwollende und wohltuende Gesinnung. (Allseitiger Beifall.)

Kommerzienrat **Springorum**: M. H.! Ich stelle den Bericht zur Besprechung. — Soweit ich sehe wird das Wort nicht gewünscht.

Wir kommen nunmehr zu Punkt 2 der Tagesordnung: Wahlen zum Vorstande. Nach dem regelmäßigen Verlaufe treten mit Schluß des Jahres aus dem Vorstande aus die HH.: Asthöwer, Dr. Beumer, Böker, Brauns, Brügmann, Kamp, Niedt, Reusch, Röchling, Scheidtweiler, Tull, Ugé. Für den Fall, daß Zettelwahl beliebt wird, ersuche ich, auf den zur Verteilung gelangenden Zetteln diejenigen Namen, die Ihnen nicht passen, zu durchstreichen und durch andere zu ersetzen. Ich muß in bezug auf Herrn Geheimrat Tull bemerken, daß er im Hinblick auf sein vorgerücktes Alter es ablehnt, sich einer Wiederwahl zu unterziehen. Ich möchte Ihnen an seiner Stelle den Direktor der Dortmunder Union, Herrn Regierungsrat Mathies vorschlagen. (Zuruf: Ich beantrage die Wahl durch Zuruf vorzunehmen.) Es ist vorgeschlagen, die Wahlen durch Zuruf vorzunehmen. Es ist dieses zulässig, wenn von keiner Seite Widerspruch erhoben wird. — Widerspruch wird nicht erhoben. Ich darf daher wohl annehmen, daß Sie die Wahl der eben genannten Herren als getätigt ansehen. — Ich stelle dies hiermit fest.

M. H.! Ich möchte mir dann noch gestatten, den Herrn Regierungspräsidenten von Schwerin, der zu Beginn unserer Verhandlungen noch nicht zugegen war, herzlichst zu begrüßen und ihm für sein Erscheinen zu danken.

Als Punkt 3 und 4 der Tagesordnung folgten sodann die Vorträge des Hrn. Geh. Kommerzienrates Dr.-Ing. h. c. A. Haarmann aus Osnabrück über „Die Eisenschwelle“ und des Hrn. Professors Fr. Mayer von der Technischen Hochschule zu Aachen über „Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens“. Beide Vorträge, die sich einer sehr günstigen Aufnahme zu erfreuen hatten, werden demnächst in „Stahl und Eisen“ wiedergegeben werden.

* * *

An die Versammlung, zu der sich über 1200 Besucher eingefunden hatten, schloß sich ein gemeinsames Mittagsmahl von annähernd 600 Vereinsmitgliedern und Gästen im Kaisersaale der Städtischen Tonhalle an. Die Reihe der Tischreden eröffnete der Vorsitzende des Vereines, Hr. Kommerzienrat Springorum, mit einem durch erfrischende Kürze ausgezeichneten Spruche auf den Kaiser. Der jüngste Dr.-Ing. h. c. der Aachener Hochschule, Hr. Direktor Gillhausen, begrüßte in ansprechender und von den Anwesenden mit allseitigem Beifall aufgenommener Form die Ehrengäste; in ihrem Namen dankte Hr. Regierungspräsident v. Schwerin, indem er, die Tatsache seiner Versetzung von Arnsberg nach Oppeln zum Ausgangspunkte seiner Ansprache nehmend, auf das die Eisenhüttenleute des Westens und Ostens umschlingende gemeinsame Band, den Verein deutscher Eisenhüttenleute, ein kräftiges Hurra! ausbrachte. Der beiden Vortragenden des Tages gedachte Hr. Generaldirektor Kintzlé aus Aachen; wenn seine Ausführungen in erster Linie Hrn. Geheimrat Dr. Haarmann galten, so bot hierzu die dem Genannten verliehene neue Würde eines Inhabers der Carl-Lueg-Denkmünze die ebenso berechtigte wie zwanglos ge-

gebene Veranlassung. Der Gefeierte erwiderte in seiner bekannten humorvollen Weise, um schließlich dem Vorsitzenden des Vereines, Hrn. Kommerzienrat Springorum, sein Glas zu weihen. Den Beschluß der Reden machte Hr. Dr. Beumer mit einem Trinkspruche auf die deutschen Frauen und Jungfrauen, insbesondere die Eisenhüttenfrau; in feinsinniger Weise verstand er es, die Themata der beiden Vortragenden sowie den Stoff des politischen Tagesgespräches, den Block, unter Beziehung auf den Blockschmied der deutschen Einheit, Bismarck, in seine Worte einzuflechten.

Vorher schon hatten Mitglieder des Düsseldorfer Stadttheaters gegen Schluß der Tafel die lustige Operette „Fritzchen und Lieschen" von Jacques Offenbach zur Darstellung gebracht und durch ihr flottes Spiel den lebhaften Beifall der Versammlung geerntet. Die angeregte Stimmung der Zuschauer stieg während der Aufführung noch besonders infolge einer Einlage, die in fröhlichen Verslein die kürzlich beendigte Studienreise des Hrn. Geheimrates Haarmann nach Amerika und seine Erlebnisse auf dem steuerlos gewordenen Lloyd-Dampfer „Kaiser Wilhelm der Große" besang.

Die Kerbschlagprobe im Materialprüfungswesen.

Bericht des „Ausschusses zum Studium der Kerbschlagprobe" an die Hauptversammlung des „Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik", erstattet am 5. Oktober 1907 in Berlin durch

Dr. ing. h. c. Ehrensberger in Essen.

(Schluß von Seite 1809.)

Welchen Einfluß die Dicke des Probestabes bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen hat, wurde durch besondere Versuche ermittelt. Gleichzeitig ist dabei nochmals der Unterschied zwischen der Wirkung des vorgeschlagenen Rundkerbes und des scharfen Kerbes festgelegt worden. Der Versuch wurde gleichmäßig mit vier verschiedenen Materialien ausgeführt:

	Festigkeit	Elastizitätsgrenze	Dehnung	Kontraktion
	kg	kg	%	%
1. Mit Flußeisen . . .	39,2	24,5	32,2	70,0
2. „ Kohlenstoffstahl	53,8	28,4	25,4	64,7
3. „ Nickelstahl . . .	59,6	43,0	26,4	72
4. „ Nickelchromstahl	84,5	67,0	15,5	66

Die Probestäbe wurden in derselben Weise wie bei den früheren Versuchen aus geschmiedeten Stangen entnommen. Es wurden Stäbe von 30 mm, 20 mm und 10 mm Dicke hergestellt, bei gleichbleibender Höhe von 30 mm. Die Einteilung der Stangen geht aus Abbildung 13 hervor. Die Hälfte der Stäbe wurde mit Rundkerb (4 mm Loch), die andere Hälfte mit scharfem Kerb (Winkel von 45°) hergestellt und alle Kerbe 15 mm tief gemacht, so daß die Hälfte des Stabquerschnitts als Bruchquerschnitt verblieb.

In Abbildung 14 und Tabelle 7 sind die erhaltenen Schlagarbeiten für das Flußeisen graphisch dargestellt. Die ausgezogenen Linien stellen die Schlagarbeiten bei dem Rundkerb, die gestrichelten Linien die Schlagarbeiten bei dem scharfen Kerb dar, und zwar sind es die Mittelwerte aus je drei Versuchen.

Sowohl bei scharfem Kerb als rundem Kerb steigen die Werte mit abnehmender Stabdicke, bei rundem Kerb in geringem Maße, bei scharfem Kerb in überraschend starkem Maße, besonders groß ist der Sprung beim Uebergang von 20 mm Dicke auf 10 mm Dicke.

Bei dem Kohlenstoffstahl, dargestellt in Abbildung 15 und Tabelle 8, ist dasselbe Gesetz zu erkennen, nur weniger stark ausgeprägt. Ebenso ist es mit dem Nickelstahl (Abbildung 16 und Tabelle 9) und dem Nickelchromstahl (Abbildung 17 und Tabelle 10).

Diese Abhängigkeit der Schlagarbeiten von der Dicke der Probestäbe ist nicht angenehm für die Anwendung der Kerbschlagprobe, da man die mit Stäben von verschiedener Dicke erhaltenen Werte nicht direkt vergleichen kann. Aber schließlich ist es dasselbe mit den Dehnungen der Zerreißproben, welche sich mit dem Verhältnis der Messlänge zum Querschnitt ändern; man muß eben bei den Kerbschlagproben wie bei den Zerreißproben überall, wo es angeht, den Normal-Probestab anwenden und bei Blechen für verschiedene Dicken die Anforderung hinsichtlich der Schlagarbeit verschieden stellen (ebenso wie bei Zerreißproben für die Dehnung). Man kann auch Verhältniszahlen aufstellen, welche allerdings, wie die vorliegenden Versuche zeigen, für verschiedene Materialarten verschieden sein müßten; das ist aber auch bei Zerreißproben der Fall.

Alles in allem wäre es am besten, einen scharfen Kerb vorzuschlagen. Dem aber spricht entgegen, daß derselbe außerordentlich schwer gleichmäßig herzustellen ist und daß die geringste Abrundung im Grund des Kerbes das Resultat beeinflußt. Der Ausschuß ist deshalb dazu gelangt, einen Rundkerb mit dem kleinsten noch bequem herzustellenden Loch vorzuschlagen, und hat in der Annahme, daß Löcher von 4 mm mit gewöhnlichen Hilfsmitteln auch in härteren Materialien noch gebohrt werden können, dieses Maß für das richtige gehalten.

Abbildung 13. Stabeinteilung für die Versuche der Tabelle 7, 8, 9 und 10 bezw. Abbildung 14, 15, 16 und 17.

Abbildung 14 (vergleiche Tabelle 7).

Ergebnisse der Schlagarbeiten mit Flußeisen, erhalten bei Stäben von 30 mm Höhe und 30, 20, 10 mm Dicke mit Rund- und Scharfkerb.

Abbildung 15 (vergleiche Tabelle 8).

Ergebnisse der Schlagarbeiten mit Kohlenstoffstahl mittlerer Härte, erhalten bei Stäben von 30 mm Höhe und 30, 20, 10 mm Dicke mit Rund- und Scharfkerb.

Tabelle 7. Ergebnisse der Kerbschlagproben aus Flußeisen.

Die Zerreißproben von den beiden Stabenden ergaben:

El.-Grz.	Festigkeit	Dehnung (l = 10 d)	Kontraktion
23,9 kg	38,5 kg	29,00 %	65 %
26,3 kg	39,6 kg	34,15 %	66 %

Kerbform und Stabquerschnitt	Nr.	Querschnitt i. Kerb	Spez. Schlagarbeit in mkg
21.	2	4,44	37,4
	4	4,44	38,2
	5	4,44	38,4
	7	4,44	38,4
22.	1	4,50	33,8
	2	4,50	33,8
	3	4,50	33,3
23.	1	3,00	35,5
	2	3,00	37,6
	3	2,98	39,3
24.	1	1,50	36,8
	2	1,48	41,0
	5	1,50	36,8
25.	1	4,47	8,2
	2	4,47	8,2
	3	4,44	10,8
26.	1	2,96	18,7
	2	2,94	22,5
	3	2,94	12,4
27.	3	1,50	41,7
	4	1,50	39,3
	7	1,48	42,3

Tabelle 8. Ergebnisse der Kerbschlagproben aus Kohlenstoffstahl.

Die Zerreißproben von den beiden Stabenden ergaben:

El.-Grz.	Festigkeit	Dehnung (l = 10 d)	Kontraktion
27,4 kg	53,25 kg	25,1 %	64 %
27,85 kg	52,20 kg	25,85 %	65 %

Kerbform und Stabquerschnitt	Nr.	Querschnitt i. Kerb	Spez. Schlagarbeit in mkg
21.	2	4,44	22,6
	4	4,41	22,0
	5	4,47	21,7
	7	4,50	22,3
22.	1	4,44	17,3
	2	4,41	18,2
	3	4,41	16,6
23.	1	2,94	21,3
	2	2,96	21,2
	3	2,98	21,0
24.	1	1,50	25,6
	2	1,49	27,0
	5	1,48	24,7
25.	1	4,44	4,8
	2	4,44	4,8
	3	4,44	5,2
26.	1	2,94	6,5
	2	2,94	6,5
	3	2,94	5,8
27.	3	1,50	11,4
	4	1,50	11,4
	7	1,50	11,4

Von Wichtigkeit ist die Versuchstemperatur. Abbildung 18 zeigt die Schlagarbeit verschiedener Stahlsorten bei verschiedenen Temperaturen. Es geht daraus hervor, daß die Zähigkeit bei sehr niedrigen Temperaturen geringer ist, als bei normalen Temperaturen. Die Versuche wurden ausgeführt bei + 20, 0, — 20 und — 35 ° C. Bei gewöhnlichem Kohlenstoffstahl, Nr. 2 und 4, ist die Schlagarbeit bei — 35 ° ganz bedeutend geringer als bei gewöhnlicher Temperatur. Bei den Spezialstahlen Nr. 1, 3, 5, 6, 7 und 8 sind die Unterschiede nicht so groß. Es ist jedoch zu bemerken, daß die erhaltenen Resultate bei einigen Stahlsorten der Stetigkeit entbehren. Um

sichere Mittelwerte zu bekommen, müßten die Versuche mit einer größeren Anzahl Proben wiederholt werden. Für die hier beabsichtigte Information sind sie ausreichend. Ein recht anschauliches Bild von der Abnahme der Zähigkeit mit sinkender Temperatur gibt die untenstehende Abbildung 19. Der Ausschuß hat deshalb empfohlen, daß bei Ausführung der Proben die Versuchstemperatur anzugeben sei, daß dieselbe in der Regel zwischen + 15 und + 25° betragen solle und daß Versuche bei anderen Temperaturen je nach Verwendungszweck des Materials auszuführen seien.

Hat man dünnere Proben als 30 mm, wie z. B. bei Blechen, so wird die Dicke des Bleches zur Dicke des Stabes, alle übrigen Dimensionen bleiben unverändert. Von Blechen sind stets Lang- und Querproben zu entnehmen. Der Schlag hat immer parallel zur Blechebene zu erfolgen. Ferner hat der Ausschuß noch geglaubt, vorschreiben zu sollen, daß die Stäbe kalt aus dem Probestück ausgeschnitten und dann nicht mehr erwärmt werden sollen.

Nachdem durch das Vorhergesagte die Art der Erprobung und die Zurichtung der Probestäbe festgelegt ist, entsteht noch die Frage, welche Werte beim Versuch zu ermitteln sind. Man kann z. B. den Biegewinkel des Stabes messen, der sich ergibt, wenn man die Stabhälften passend zusammenlegt. Doch ist derselbe nur ungenau zu ermitteln, da er, namentlich bei den zäheren Materialien, innen andere Werte als außen ergibt. Der Ausschuß hat es deshalb für zweckmäßig erachtet, eine Messung desselben nicht empfehlen zu sollen, und sich darauf beschränkt, vorzuschlagen, daß als einziger Wert die Arbeit, bezogen auf die Flächeneinheit im Bruchquerschnitt festgestellt werde.

Endlich erschien es dem Ausschuß zweckmäßig, gleich eine einheitliche Bezeichnung der neuen Probe vorzuschlagen, und er

Abbildung 16 (vergleiche Tabelle 9).
Ergebnisse der Schlagarbeiten mit Nickelstahl,
erhalten bei Stäben von 30 mm Höhe und 30, 20, 10 mm Dicke
mit Rund- und Scharfkerb.

Abbildung 17 (vergleiche Tabelle 10).
Ergebnisse der Schlagarbeiten mit Chromnickelstahl,
erhalten bei Stäben von 30 mm Höhe und 30, 20, 10 mm Dicke
mit Rund- und Scharfkerb.

Tabelle 9. Ergebnisse der Kerbschlagproben aus Nickelstahl.

Die Zerreißproben von den beiden Stabenden ergaben:

El.-Grz.	Festigkeit	Dehnung (l = 10 d)	Kontraktion
42,45 kg	58,8 kg	27,6 %	72 %
41,60 kg	58,6 kg	25,65 %	72 %

Kerbform und Stabquerschnitt	Nr.	Querschnitt i. Kerb	Spez. Schlagarbeit in mkg
22.	1	4,41	42,2
	2	4,44	39,9
	3	4,44	40,9
23.	1	2,99	44,0
	2	2,97	46,4
	3	2,97	46,0
24.	1	1,51	49,7
	2	1,51	46,2
	5	1,51	53,1
25.	1	4,41	26,9
	2	4,38	34,2
	3	4,38	36,8
26.	1	2,93	41,5
	2	2,93	42,9
	3	2,93	37,4
27.	3	1,47	40,1
	4	1,48	45,9
	7	1,44	46,0

beantragt folgendes: Die Probe soll Kerbschlagprobe heißen. Die gewonnenen Werte sind als spezifische Schlagarbeit zu bezeichnen und auf 1 qcm als Flächeneinheit zu beziehen. Die bei der Probe zahlenmäßig festgelegte Eigenschaft des Materiales wird als Kerbzähigkeit bezeichnet. Der Kerb soll Rundkerb im Gegensatz zu dem scharfen Kerb genannt werden. Wo scharfer Kerb angewendet wird, (der Ausschuß empfiehlt das lediglich für interne Versuche), da soll der Querschnitt im Kerb derselbe wie bei Rundkerb sein und der Winkel 45° betragen.

Das Gesagte enthält in knapper Form wohl alles, was zur Beurteilung des Ihnen vorgelegten Materiales notwendig ist. Falls niemand von den Herren weitere Aufklärung wünscht, dann möchte ich kurz die Anträge zusammenstellen, die der Ausschuß der Hauptversammlung zur Annahme empfiehlt:

Tabelle 10. Ergebnisse der Kerbschlagproben aus Nickel-Chromstahl.

Die Zerreißproben von den beiden Stabenden ergaben:

El.-Grz.	Festigkeit	Dehnung (l = 10 d)	Kontraktion
67,0 kg	85,0 kg	14,0 %	67,0 %
67,0 kg	84,0 kg	16,1 %	66,5 %

Kerbform und Stabquerschnitt	Nr.	Querschnitt i. Kerb	Spez. Schlagarbeit in mkg
21.	2	4,47	30,8
	4	4,47	30,8
	5	4,44	28,0
	7	4,47	29,1
22.	1	4,41	26,2
	2	4,44	26,4
	3	4,50	26,0
23.	1	2,98	29,2
	2	2,98	29,2
	3	2,94	29,0
24.	1	1,50	36,8
	2	1,50	34,3
	5	1,50	39,3
25.	1	4,50	17,8
	2	4,47	18,0
	3	4,47	18,0
26.	1	2,96	19,9
	2	3,00	19,6
	3	2,92	19,6
27.	3	1,49	27,1
	4	1,50	24,3
	7	1,50	26,9

1. Der Ausschuß hält die Kerbschlagprobe für eine nützliche Erweiterung der bestehenden Prüfungsmethoden und empfiehlt dieselbe zur Einführung und Anwendung. Bestimmte Werte vorzuschreiben, denen die Materialien

Abbildung 18 (vergleiche Tabelle 11.) Schaubild der Schlagarbeiten, erhalten bei Kerbschlagproben verschiedener Stahlsorten bei verschiedenen Temperaturen.

Probestäbe 30 × 30 mm, 6 mm Bohrung, 160 mm Länge, 120 mm Auflageentfernung.

Tabelle 11. Kerbschlagproben mit verschiedenen Stahlsorten bei verschiedenen Temperaturen.

Temperatur	+ 20° C.	+ 0° C.	− 20° C	− 35° C.
	Schlagarbeit in mkg f. d. qcm.			
Nr. 1 Spezialstahl	11,8 13,3 13,4	15,8	12,3	5,5 10,9
Nr. 2 Kohlenstoffstahl	15,0 15,2	14,9	13,1	5,3 5,3
Nr. 3 Spezialstahl	23,9 20,7	16,3	14,1	14,5 15,3
Nr. 4 Flußeisen	28,3	29,4	26,7	4,6 6,6
Nr. 5 Chromnickelstahl	31,6	28,5 29,0	26,6 24,3	20,1
Nr. 6 Nickelstahl	34,5 34,1 33,9	33,5	30,0	28,9 23,2
Nr. 7 Chromnickelstahl	36,1 35,3 38,6	35,9	30,0 30,9	22,4 25,1
Nr. 8 Nickelstahl (weich)	41,0	42,5	41,0 41,0	38,4

genügen müssen, dürfte verfrüht sein. Die Kerbschlagprobe hätte zunächst additionell und informatorisch zur Anwendung zu kommen.

2. Die Kerbschlagprobe ist auszuführen mit dem Charpyschen Pendelhammer.

3. Drei Typen der Pendelhämmer sind vorzusehen, und zwar mit 250, 75 u. 10 mkg Schlagarbeit.

4. Die Pendelhämmer haben in ihrer Konstruktion den von der Firma Krupp gelieferten Zeichnungen zu entsprechen.

5. Für die Probestäbe werden folgende Abmessungen vorgeschrieben: Länge 160 mm, 30 mm ▯, in der Mitte der Länge ein Loch von 4 mm, welches nach der Seite aufgeschnitten wird. Die verbleibende Höhe soll 15 mm betragen. Bei dünneren Proben, z. B. Blechen von geringerer Dicke als 30 mm, wird die Dicke des Stabes entsprechend der Blechdicke gewählt. Alle übrigen Abmessungen bleiben ungeändert.

Für Proben, welche auf dem kleinsten Fallwerk geschlagen werden, genügt 100 mm Länge und 8 bis 10 mm Dicke mit einem scharfen Kerb von 2 mm. Da dieser kleinste Hammer wohl nur für besondere Untersuchungen gebraucht wird, erübrigt es vielleicht, hierfür besondere Normalien aufzustellen.

6. Die zur Kerbschlagprobe zu verwendenden Proben sind kalt auszuschneiden und dürfen nachträglich nicht erwärmt werden.

7. Von Blechen sind Lang- und Querproben zu entnehmen.

8. Die Versuchstemperatur ist anzugeben. In der Regel sind die Proben bei gewöhnlicher Temperatur vorzunehmen, d. i. 15 bis 25°. In besonderen Fällen können andere Temperaturen vorgeschrieben werden.

9. Beim Versuch wird nur die zum Durchschlagen des Stabes benötigte lebendige Kraft gemessen.

10. Der gewonnene Wert ist zu bezeichnen als „spezifische Schlagarbeit“ und zu beziehen auf 1 qcm als Flächeneinheit.

11. Die Probe wird bezeichnet als „Kerbschlagprobe“. Die bei derselben entwickelte Eigenschaft des Materiales heißt „Kerbzähigkeit“. Die Form des Kerbes wird mit „Rundkerb“ im Gegensatz zu „scharfer Kerb“ bezeichnet.

12. Der scharfe Kerb wird nur für interne Versuche empfohlen. Wird er angewendet, so sollen die Querschnitte im Kerb dieselben bleiben. Der Winkel hat 45° zu betragen.

Abbildung 19.
Kerbschlagproben von Flußeisen bei verschiedenen Temperaturen.

Zum heutigen Stand der elektrisch betriebenen Reversier-Walzenstraßen.

Während elektrische Walzenstraßenantriebe, die dauernd in einer Richtung umlaufen, sich im Laufe der letzten Jahre in großer Zahl eingebürgert haben, ist das Gebiet der reversierbaren elektromotorischen Walzenstraßenantriebe vollständig neu und erst seit 1½ Jahren in der Praxis erprobt. Die nachstehende Liste umfaßt sämtliche bis heute in Betrieb gekommenen bezw. in der Fertigstellung begriffenen Antriebe dieser Art, soweit sie von deutschen Firmen geliefert sind. Die unter 1 bis 7 aufgeführten Anlagen entstammen den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin, während die Angaben unter 8 bis 12 sich auf Ausführungen der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. in Berlin beziehen. Wie sich aus der Zusammenstellung ergibt, sind in der kurzen Zeit der Entwicklung dieses jüngsten Kindes der deutschen Elektrotechnik schon 12 Antriebe ausgeführt bezw. in Bestellung gegeben worden.

Der Bedeutung der vorliegenden Frage entsprechend hat unsere Zeitschrift schon seit Jahren durch die Veröffentlichung einer Reihe von Arbeiten über den elektrischen Antrieb von Reversier-Walzenstraßen dem lebhaften Interesse Ausdruck gegeben, welches die ganze Eisenindustrie an der Lösung und Klärung aller hier auftauchenden Fragen und Zweifel hatte. Wir verweisen hier nur auf die Vorträge von Köttgen* und Geyer** vor den Hauptversamm-

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 4 S. 225.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 4 S. 120.

Verzeichnis der heute in Betrieb befindlichen beziehungs-

Laufende Nr.	Besteller	Art der Straße	Walzgut a Fertigfabrikate	b Gewicht t	c Anfangsquerschnitt mm	d Verlängerung bis	e Stichzahl	Stündliche Leistung der Straße t	Walzen a Durchmesser mm	b Drehzahl i. d. Minute bis	c Kupplung mit dem Walzmotor
1*	Oesterr. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Teschen, Eisenwerk Trzynietz, Hildegardehütte	Profilstraße 4 Gerüste	Schienen bis 35 kg/m, Träger bis 45 cm, Knüppel bis 50 × 50 mm	2 Höchstgewicht	380 × 380	43fach	23	15	750	± 110 bis ± 140	direkt
2*	Priv. k. k. österr.-ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft für das Werk in Resicza	Profilstraße 4 Gerüste,	Schienen bis 35 kg/m, Träger bis 50 cm,	1,6 Höchstgewicht	265 × 230	20fach	21	20	750	± 110 bis ± 150	Profilstr. direkt
		Vorblockstr. 1 Gerüst	Knüppel bis 50 × 50 mm	3,5 Höchstgewicht	600 × 480	4,75fach	19	30 35	950	± 55	Vorblockstraße 2 : 1
3*	Dieselbe	Blechstraße 1 Gerüst,	Bleche max. Breite 2800 mm, min. Dicke 6 mm,	3,5	400 × 800 max	19fach	29	30	860	± 55 bis ± 150	Blechstraße 2 : 1
		Universalstr. 1 Gerüst	Streifen max Breite 1000 mm, min. Dicke 6 mm	3,5	400 × 980 max.	15fach	27	—	750	± 110	Universalstr. direkt
4*	Rombacher Hüttenwerke, Rombach	Knüppelstr. 2 Gerüste	Knüppel bis 50 × 50 mm und Schwellen	2,1	215 × 185	16fach	13	60/70	800	± 120 bis ± 160	direkt
5	Hüstener Gewerkschaft A.-G., Hüsten	Platinenstr. 2 Gerüste	Platinen bis herunter auf 400 × 4 mm	1,25	—	—	17	20	750	± 120 bis ± 160	direkt
6	Aciéries & Forges de Firminy, Firminy	Blockstraße 5 Gerüste	Knüppel 50 × 50 mm	0,5	300 × 300	36fach	21	4	700	± 40 bis ± 54	Vorgelege 2,6 : 1
		Panzerplattenstr. 1 Gerüst	Platinen 500 × 12 mm Panzerplatten 1500 × 500 × 200 mm						1100		
7	Dorman Long & Co., Ltd., Cleveland, Wire Works, Middlesbrough	Profilstraße 2 Gerüste	∠ 75 × 75 I bis 15 cm	0,35	150 × 150 bezw. 75 × 75 je nach Fertigfabrikat	verschied. bei ∠ 75 × 75 24fach	—	10	400	± 110 bis ± 160	direkt
8*	Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück	Blockstraße 1 Gerüst	Blöcke	2,5	400 × 400 bis 500 × 500	15fach	17	50	900	± 90	direkt
9	Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich	Blockstraße 1 Gerüst	Blöcke	2,5 bis 3,2	485 × 485	13fach	15	75	1100	± 60	direkt
10*	Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen	Wellrohr-Walzwerk	—	—	—	—	—	—	—	± 50	Vorgelege 5 : 1
11*	Georg Zugmayer & Söhne, Waldegg	Kupfer-Walzwerk	Blöcke	3	1600 × 140	—	30 in 3 Hitzen	3	860	± 24	Vorgelege 5 : 1
12	Königl. Ungarische Eisen- und Stahlwerke, Diósgyör	Blockstraße 1 Gerüst	Blöcke	3	550 × 550	21fach	—	36	1000	± 94	Vorgelege 1,5 : 1
		Profilstraße 8 Gerüste	Träger und Schienen	1,5	120 × 120	14 fach	—	18	750	± 140	direkt

* In Betrieb befindlich. ** Diese Leistung ist die größte, die als erforderlich zur Bewältigung der Produktion errechnet wurde. Sie [illegible]stungsfähigkeit der unter 1, 2, 3, 4, 8, 9 und 12 genannten Antriebe etwa 12- bis 15000 P.S. beträgt.

weise in Auftrag gegebenen Elektro-Reversier-Anlagen:

Walzmotor						Steuermaschine						Zentrale				
a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	
Zahl der Anker in Serie geschaltet	Spannung jedes Ankers Volt	Größtes betriebsmäßiges Drehmoment mt	Größte Drehzahl/Min. bei vollständiger Erregung	Größte Drehzahl/Min. bei schwacher Erregung	Größte betriebsmäßige Leistung ** $P.S._e$	Zahl d. Steuerdynamos in Serie geschaltet	Spannung jedes Ankers Volt	Antrieb durch	Größte Drehzahl/Min.	Anzahl und Gewicht der Schwungräder t	Normalleistung des Umformermotors P.S.	Betrieb mittels	Stromart	Entfernung der Zentrale v. der Steuermaschine m	Entfernung der Steuermasch. v. d. Walzenstraße m	Laufende Nr.
3	330	78	± 110	± 140	9000	2	500	Drehstrommotor	375	2 zu 26	2500	Dampfturbinen	Drehstrom 3000 Volt 50 Per.	120	10	1
2	550	78	± 110	± 150	9000	2	550	Drehstrommotor	417	2 zu 26	2000	Gasmaschinen	Drehstrom 5200 Volt 20,8 Per.	565	120	2
2	550	78	± 110	± 150	9000	2	550	Drehstrommotor	417	2 zu 26	2000	Gasmaschinen	Drehstrom 5200 Volt 20,8 Per.	565	175	3
2	550	90	± 120	± 160	12 500	2	550	Drehstrommotor	300	4 zu 25	2800	Dampfturbinen 2 Gasmaschinen	Drehstrom 5500 Volt 50 Per.	300	15	4
1	800	45	± 120	± 160	6250	2	400	Gleichstrommotor	405	2 zu 26	1500	Gasmaschinen	Gleichstrom 500 Volt	300	15	5
1	500	40	± 110	± 140	3750	1	500	Gleichstrommotor	400	2 zu 20	800	Dampfmaschine	Gleichstrom 220 Volt	250	12	6
1	400	32	± 110	± 160	3000	1	400	Drehstrommotor	400	2 zu 20	950	Oeffentliches Elektrizitätswerk mit Dampfmaschinen und Dampfturbinen	Drehstrom 2750 Volt 40 Per.	—	12	7
2	750	85	± 60	± 90	7000	3	500	Gleichstrommotor	450	1 zu 35	1300	Gasmaschinen	Gleichstrom 500 Volt	500	50	8
2	635	150	± 40	± 60	8400	2	650	Gleichstrommotor	450	1 zu 38	1600	Gasmaschinen	Gleichstrom 500 Volt	0	180	9
1	500	11,5	± 250	—	800	1	500	Drehstrommotor	500	ohne Schwungrad	800	Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke	Drehstrom 5000 Volt 50 Per.	—	—	10
1	550	5,4	± 120	—	900	1	—	Wasserturbine mittels Riemen	750	1 zu 5	—	Wasserturbine	—	0	10	11
1	1000	80	± 80	± 140	9000	2	500	Drehstrommotor	375	2 zu 35	1800	Dampfturbinen	Drehstrom 3000 Volt 50 Per.	450	20	12

dem Wesen der elektrischen Maschinen entsprechend, ohne Gefahr für diese um 30 bis 50 % überschritten werden, so daß die äußerste Lei-

lungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Dezember 1903 bezw. 1906. Während Köttgen vor vier Jahren neben grundlegenden Ausführungen über Energiebedarf und Wirtschaftlichkeit elektrisch betriebener Umkehrstraßen gleichzeitig einen gangbaren Weg zur technischen Lösung der Frage zeigte, konnte Geyer fast genau drei Jahre später über die erste in Betrieb befindliche Elektro-Reversierstraße berichten. Die damals von ihm gemachte Voraussage, daß, nachdem einmal die Elektrifizierung von Reversierstraßen technisch einwandfrei für den praktischen Walzwerksbetrieb gelöst sei, der ersten Ausführung Nachfolger erstehen müßten, ist in Erfüllung gegangen. In welchem Umfange das geschehen ist, lassen die Angaben der Tabelle ohne weiteres ersehen.

Mit der Inbetriebsetzung einer stattlichen Reihe von Elektro-Reversierstraßen tritt der Wettstreit um die Frage des Vorranges des Dampf- oder Elektro-Reversierantriebes in ein neues Stadium ein. Wie derselbe ausgehen wird, ist heute noch nicht zu entscheiden. Wir können uns aber aufrichtig freuen, daß es deutscher Ingenieurarbeit beschieden gewesen ist, auch auf diesem Gebiete bahnbrechend vorgegangen zu sein. *O. P.*

Keeps Schwindungskurven für Gußeisen.

Von Professor Bernhard Osann in Clausthal.

Unter dem Namen „Cast Iron“ hat der bekannte amerikanische Gießereiingenieur Keep ein Buch herausgegeben, das Beachtung verdient.*

Der Inhalt wird am besten gekennzeichnet, wenn Keep in der Vorrede sagt: „Im Mai 1885 fand ich, daß eine Beziehung zwischen Schwindung und Eisengattierung im Gießereibetriebe besteht, später wurde die Entdeckung des Professors Turner veröffentlicht, daß Schwindung und Siliziumgehalt in umgekehrtem Verhältnisse stehen. Seit dieser Zeit habe ich mich bemüht, mit Hilfe meines Untersuchungsverfahrens den Einfluß der chemischen Körper im Gußeisen festzustellen. Als Mitglied des Prüfungsausschusses der American Society of Mechanical Engineers führte ich eingehende Versuche aus, um die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens festzustellen.“

Um die Ergebnisse aller dieser Forschungsarbeiten handelt es sich. Keeps Verdienste um die Einführung eines handlichen Prüfungsverfahrens im Eisengießereibetriebe sind ja bekannt, auch den Lesern dieser Zeitschrift.** Er gießt einen Probestab innerhalb eines einseitig offenen Rahmens (das sogenannte Joch) und liest die Schwindung unter Zuhilfenahme einer einfachen Meßvorrichtung ab. Dies läßt sich so schnell und genau ausführen, daß die Ablesung unmittelbar zur Regelung des Kupolofenbetriebes verwendet werden kann. Ist die Schwindung größer als die, welche der betreffenden Gußwarengattung und namentlich ihrer Wandstärke zukommt, so muß der Siliziumgehalt der Gattierung erhöht werden und umgekehrt.

Auch die Abschrecktiefe des Probestabes, dessen Ende unter Benutzung eines eingegossenen Schlitzes gespalten wird, wird gemessen, fernerhin die Bruchfläche geschliffen, poliert und geätzt, um mit Hilfe von Druckerschwärze das Bild festzuhalten. Dies Verfahren ist gewiß sehr einfach und billig. Es setzt keine besonderen Vorkenntnisse voraus und kann auch im kleinsten Gießereibetriebe gehandhabt werden. Es ist in jeder Gießerei ein vorzügliches Hilfsmittel, um den Betrieb dauernd zu überwachen, indem für jeden Tag und für jede Klasse von Gußwaren eine Ziffer in das Schmelzbuch eingetragen wird, deren Veränderung die geringste Störung anzeigt.

Natürlich wird ein chemisches Laboratorium durch dieses Verfahren nicht überflüssig; schon aus dem Grunde, weil auch Mangan, Schwefel und Kohlenstoff die Schwindung ebenfalls beeinflussen, und man nie mit Bestimmtheit sagen kann, welcher chemische Körper der schuldige Teil ist. Aber selbst wenn die drei letztgenannten Körper falsch eingestellt sind, und Gefahr besteht, daß die Gußstücke mißlingen, so kann man diese durch Zusatz siliziumreicheren oder siliziumärmeren Roheisens abwenden, um dann in aller Ruhe im chemischen Laboratorium nachzuforschen, wo der Fehler liegt — ob in den Roheisengattungen, im Schrott, im Koks oder im Zuschlagskalkstein.

Dies als Einleitung für die Lektüre des Buches, das, nebenbei gesagt, in bezug auf Ausstattung, Druck und Abbildungen nichts zu wünschen übrig läßt.

Im weiteren kann ich mir meine Aufgabe als Berichterstatter erleichtern, insofern als Ledebur das interessanteste Kapitel vorweg genommen hat, indem er im Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift* einen Aufsatz unter der Ueberschrift: „Ueber die Untersuchung des Gußeisens. Nach Thomas D. West und W. J. Keep.“ erscheinen ließ. Dieser Aufsatz beschreibt aus-

* Cast Iron by William J. Keep. Erste Auflage. New York: bei John Wiley and Sons, London: bei Chapman and Hall, Limited 1906.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 18 S. 991.

* „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 19 S. 894.

führlich den Keepschen selbstschreibenden Schwindungsmesser und gibt eine große Zahl der aufgezeichneten Kurven wieder.

Inzwischen sind zwölf Jahre verflossen, die uns große Fortschritte, gerade auf dem Gebiete der Gefügelehre und ihrer Hilfswissenschaften, gebracht haben. Ich will deshalb hier in aller Kürze das W e s e n d e r S c h w i n d u n g s k u r v e n erläutern und einiges Neue hinzufügen, auch in der Hoffnung, daß vielleicht jemand mit

Abbildung 1. Schwindungsmesser nach Keep.

Haltepunktsbestimmungen und Schliffbetrachtungen solche Schwindungskurven verfolgt und uns sagt, welche Ursachen ihren Unregelmäßigkeiten zugrunde liegen.

Bei dem in Abbildung 1 wiedergegebenen Keepschen Apparate befindet sich der Schreibstift am Ende eines Hebels, dessen anderer Arm gegen das Ende des im Formsande liegenden Probestabes gedrückt wird. Würde der gegossene Probestab seine Länge unverändert beibehalten, so würde auf dem Schreibpapier der von einem Uhrwerk gedrehten Trommel eine Senkrechte entstehen; tritt Verkürzung ein, so weicht die Linie nach rechts aus und bei einer Längenzunahme nach links. Wechselt beides, so entsteht eine Welle.

Das Verdienst von Keep besteht nun darin, daß er einen mehrfachen Wechsel von Schwindung und Ausdehnung nachgewiesen hat, wenn es auch lange vor ihm bekannt war, daß im Augenblicke der Erstarrung eine Ausdehnung und dann erst Schwindung eintritt. Greifen wir eine besonders charakteristische Kurve (Abbildung 2) heraus, die von einem Gußeisenstabe mit 3,85 % Silizium aufgezeichnet wurde, so sehen wir drei Wellen, deren Scheitelpunkte sämtlich nach links über die Vertikale, als Linie der ursprünglichen Länge, hinausgehen und dadurch beweisen, daß dreimal die Länge des Stabes über die ursprüngliche Länge (also die Modellänge) hinaus zunimmt und ebenso oft abnimmt, bis schließlich die Schwindung ungestört verläuft. Bei anderen Stäben sind es vielfach nur zwei Wellen, die meist nicht eine gleiche Höhe erreichen.

In welchen Vorgängen haben wir die Ursachen zu suchen? Keep denkt lediglich an intermolekulare, und zwar Kristallisationsvorgänge; er schließt eine Temperaturerhöhung als Ursache aus, indem er sagt, daß der oben genannte Stab dann dreimal hätte wieder schmelzen müssen. Hierin hat er nun zweifellos unrecht; denn es kann ja beides, Kristallisation und Temperaturerhöhung, gleichzeitig auftreten.

Temperaturmessungen hat Keep nicht ausgeführt. Es hat nur einen Stab in der Muffel (Hellrotglut) wieder erwärmt und dabei eine Längenausdehnung erreicht, welche der dritten Ausdehnungswelle entsprach. Auch einen andern Versuch hat er ausgeführt, indem er achtzehn gleichzeitig gegossene Probestäbe in Abständen von einer Minute aus der Form nahm, zerbrach und in Eiswasser warf. Dieser Versuch hat allerdings keinen Wert, weil der oxydierende Einfluß der Luft nicht ausgeschaltet wurde.

Anderseits verzeichnete das Uhrwerk sehr genau die Zeiten, so daß wir wissen, daß beispielsweise bei der oben beschriebenen Kurve die Höhenpunkte der drei Wellen nach $3^{1}/_{2}$, 8 und 13 Minuten, vom Zeitpunkte des Gießens gerechnet, eintraten. Ferner hat Keep den Einfluß der chemischen Körper festgestellt, namentlich den des Siliziums, und zwar mit einer solchen Sicherheit, daß er den etwas befremdenden Vorschlag macht, man solle seinen selbstschreibenden Apparat vor dem Kupolofen aufstellen und aus dem Entstehen und dem Verlauf der dritten Ausdehnungswelle beurteilen, ob der nötige Siliziumgehalt vorhanden sei oder nicht. Fehlte die dritte Welle, so war das Eisen

Abbildung 2.
Schwindungskurve eines Gußeisenstabs mit 3,85 % Silizium.

hart. Ein Phosphorgehalt von 1,14 % bei 2,44 % Silizium störte nicht und bestätigte den Ausspruch von Keep, daß die besten Gießereiroheisen 1 % Phosphor enthalten, auch gerade die besten schottischen Marken. Ein Mangangehalt von 0,83 % zeigte zwar eine später einsetzende, aber kräftigere dritte Welle, und folgerichtig war das Eisen weich, nur erstarrte es etwas später als manganarmes Roheisen. Schwefel wirkt sehr kräftig ein, indem er die dritte Ausdehnung stark abschwächt und die Gesamtschwindung vergrößert. Gußeisen von 0,169 % Schwefel war hart.

Die oben eingehend beschriebene Kurve stammt von einem Gußeisen, das sich für dünn-

wandige und dabei sehr feste Gußstücke* bewährt hat (3,85 % Silizium, 1,00 % Phosphor, 0,50 % Mangan, 0,10 % Schwefel, 3,10 % Kohlenstoff).

Interessant ist auch der Versuch, um den Einfluß der Temperatur des flüssigen Eisens festzustellen: Goß man den einen Stab mit sehr heißem Eisen, den andern mit demselben Eisen, das aber soweit erkaltet war, daß die Haut in der Gießpfanne durchgeschlagen werden mußte, um gießen zu können, so ergaben die aufgezeichneten Schwindungskurven trotz des Gusses zu verschiedenen Zeiten das gleichzeitige Auftreten der dritten Ausdehnungswelle. Der Schreibstift des kalten Eisens holte also den andern Schreibstift geradezu ein. Folgerichtig muß auch ein Stab von dünnem Querschnitt viel schneller schwinden als ein Stab von stärkerem Querschnitt (ein Stab von 78 mm □ zeigte die dritte Ausdehnungswelle erst nach 85 Minuten).

Die endgültige Schwindung war bei dem heiß und bei dem kalt gegossenen Stabe ziemlich dieselbe, die des heiß gegossenen Stabes war ein wenig größer (etwa im Verhältnisse 107 : 100.)

Keep hat in seinem Buche ein sehr umfangreiches Zahlenmaterial niedergelegt und zahlreiche graphische Darstellungen gegeben, von denen der Leser auch in der Ledeburschen Abhandlung* einige Proben findet. Keep geht von der Ansicht aus, daß der Gießereimann die Schwindung eines Probestabes ablesen soll, um dann aus den Kurvenordinaten den Siliziumgehalt angeben zu können. Wie Ledebur bereits gesagt hat, setzt sich Keep dabei mit seinen eigenen Ausführungen in Widerspruch, denen zufolge ja außer dem Siliziumgehalt viele Einflüsse chemischer und physikalischer Natur die Schwindung ändern.

Daß Keep, dessen Sondergebiet die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens sind, die Ergebnisse der Festigkeitsprüfung ausgiebig verwertet, liegt auf der Hand. Er fügt auch am Schlusse seines Buches eine Zusammenstellung der von ihm gebrauchten, zum Teil auch selbst von ihm erdachten Maschinen ein, die vielleicht manchen Leser interessieren wird; u. a. beschreibt er eine Maschine zum Ablesen der Stoßfestigkeit, bei welcher ein pendelnder Hammer gegen einen eingespannten Stab schwingt und eine Durchbiegung hervorruft, die in stark vergrößertem Maßstabe selbsttätig aufgezeichnet wird.**

Ueberall betont Keep, welchen Einfluß der Stabquerschnitt auf die Ergebnisse der Festigkeitsprüfung von Gußeisen hat, und daß es unerläßlich ist, bei allen Festigkeits- und Schwindungszahlen den Stabquerschnitt zu nennen.

Mit drei kleinen Zahlentafeln will ich diese Besprechung schließen:

Schwindung bei verschiedenem Siliziumgehalt.

		%			%	
Gußeisen	mit	3,25	Silizium	zeigte	1,041	Schwindung an einem Stabe von 13 mm □ gemessen
„	„	2,75	„	„	1,124	
„	„	2,25	„	„	1,208	
„	„	1,75	„	„	1,291	
„	„	1,25	„	„	1,374	

Schwindung bei verschiedenem Schwefelgehalt.

		%			%	
Gußeisen	mit	0,00	Schwefel	zeigte	1,382	Schwindung
„	„	0,10	„	„	1,607	„
„	„	0,30	„	„	1,732	„
„	„	0,80	„	„	2,040	„

Schwindung bei verschiedenem Stabquerschnitt.

Silizium	Stabquerschnitt				
	13 mm □	25 mm □	51 mm □	76 mm □	102 mm □
%	%	%	%	%	%
1	1,52	1,32	1,08	0,94	0,85
2,0	1,32	1,11	0,87	0,71	0,62
2,5	1,22	1,01	0,77	0,61	0,50

* Wahrscheinlich aber nicht sehr „zähe" Gußstücke. *Der Berichterstatter.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 19 S. 895 und 900.

** Nach der Ansicht des Berichterstatters besitzen wir in dem Martensschen Hammer etwas Besseres.

Die Prüfung von Rohren auf äußeren Ueberdruck.

Die Versuche von Fairbairn über den äußeren Ueberdruck, den Rohre, ohne zusammengedrückt zu werden, aushalten können, waren, von einigen weiter unten zu erörternden, wenig umfangreichen Versuchsreihen abgesehen, bisher die einzigen Versuche auf diesem Gebiet. Diese Ergebnisse, die bereits in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gewonnen wurden, haben über ein halbes Jahrhundert hindurch bis in die neuere Zeit hinein als Grundlage für die empirisch aufgestellten Formeln dienen müssen, welche zur Berechnung der Rohre auf Außendruck benutzt wurden, da es bis vor einigen Jahren eine auf theoretischem Wege abgeleitete Formel nicht gab. Wenn man ferner bedenkt, daß die Versuche Fairbairns fast ausschließlich an sehr dünnwandigen Rohren angestellt wurden und an Rohren aus einem Material, dessen Eigenschaften von denen des modernen Materials vielleicht nicht unwesentlich abweichen, so ist es um so mehr zu begrüßen, daß im letzten Jahre von zwei Seiten neues Versuchsmaterial bekannt gegeben worden ist, von dem insbesondere die überaus fleißigen Arbeiten des Amerikaners Ste-

wart, die volle vier Jahre hindurch ein bis sechs Personen beschäftigten und an über 500 Rohren ausgeführt wurden, besonders wertvoll sind. Die von den verschiedenen Autoren angestellten Versuche ergänzen sich insofern, als der Durchmesser der untersuchten Rohre bei den einen verhältnismäßig gering war und die Ergebnisse mehr für Siederohre in Betracht gezogen werden können, während bei den anderen ein mehr den Flammrohren entsprechender Durchmesser gewählt wurde.

Fairbairn * selbst hat auf Grund seiner Versuche an 32 Rohren mit einem Durchmesser von 10 bis 50 cm, von denen jedoch 26 Stück eine Wandstärke von nur 1,1 mm hatten, die folgende Formel ** aufgestellt:

$$P = 567\,000 \frac{\delta^{2,19}}{l\,d}$$

Später berechnete Grashof *** aus den Fairbairnschen Versuchen eine genauere Formel:

$$P = 1\,665\,000 \frac{\delta^{2,315}}{l\,d^{1,58}}$$

Da die meisten Fairbairnschen Versuche an Rohren mit einer Wandstärke von 1,1 mm ausgeführt waren und nur vier Versuche an solchen mit 3,2 bis 6,4 mm Wandstärke, so hat Grashof aus den Ergebnissen der letzten vier Versuchsreihen die insbesondere für diese Wandstärken geltende Formel abgeleitet:

$$P = 40\,300 \frac{\delta^{2,061}}{l^{0,564}\,d^{0,889}}$$

Auch die Formel von Love †

$$P = 513\,000 \frac{\delta^2}{l\,d} + 641 \frac{\delta^2}{d} - 224 \frac{\delta}{d}$$

fußt auf den Versuchen Fairbairns. In ihr sind die für praktische Rechnungen schwerfälligen Exponenten der vorigen Gleichungen beseitigt.

Auf Veranlassung Reuleaux' wurden die Konstanten der Loveschen Gleichung durch eine Kommission des Vereins Hütte †† noch genauer bestimmt und man erhielt:

$$P = 376\,721 \frac{\delta^2}{l\,d} + 1160 \frac{\delta^2}{d} - 93 \frac{\delta}{d}$$

* „Transactions of the Royal Society" 1858 und Fairbairn: „Useful Information for Engineers", London 1867.

** In allen hier wiedergegebenen Formeln bedeutet stets: P = äußerer Ueberdruck in at, bei dem das Zusammendrücken des Rohres eintritt; P' = zulässiger Betriebsüberdruck in at; E = Elastizitätsmodul; l = Rohrlänge in cm, gegebenenfalls die freie Rohrlänge zwischen wirksamen Rohrversteifungen; d = äußerer Rohrdurchmesser in cm; δ = Wandstärke des Rohres in cm; C_1, C_2 usw. = Konstanten.

*** „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1859 S. 234.

† „Civilingenieur" 1861 S. 238.

†† „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" 1870 S. 115.

Die Nystromsche Formel, die ebenfalls aus den Ergebnissen Fairbairns gefolgert ist, lautet:

$$P = 30\,300 \frac{\delta^2}{d\,.\,\sqrt{l}}$$

Als Sicherheitskoeffizient empfiehlt Nystrom die Zahl 4. Unwin hat auf Grund der Versuche Fairbairns für überlaschte Rohre mit stumpfem Stoß und 3 bis 6 mm Wandstärke die Formel:

$$P = 587\,000 \frac{\delta^{2,21}}{l^{0,9}\,d^{1,16}}$$

aufgestellt und für überlappt geschweißte Rohre:

$$P = 497\,000 \frac{\delta^{2,1}}{l^{0,9}\,d^{1,16}}$$

Clark hat aus sechs im Betriebe zusammengeklappten Rohren die Formeln:

$$P = 0,011\,\delta^2 \cdot \left(\frac{126\,000}{d} - 500\right)$$

und:

$$P = \frac{11\,10\;\delta^2}{d^{1,75}}$$

berechnet.

Belpaires aus den Ergebnissen Fairbairns abgeleitete Formel lautet:

$$P = 240\,000 \frac{\delta^2}{l\,d} + 3\,980\,000 \frac{\delta^3}{l\,d^2}$$

Im Jahre 1881 wurden von Richards * Versuche mit fünf verschiedenen Rohren beschrieben, die in der Längsrichtung mit Ueberlappung vernietet, geschweißt oder mit Laschen vernietet waren. Zum Teil waren die Rohre schon längere Zeit in Betrieb gewesen und hatten auch schon Einbeulungen aufzuweisen. Dennoch versuchte Wehage, ** auf Grund dieser spärlichen Versuche eine empirische Formel aufzustellen, weil die Dicke dieser Rohre den in der Praxis gebräuchlichen Stärken entsprach. Die Formeln von Fairbairn, Grashof und Love ergaben für diese Rohre einen meist um mehr als 100 % zu großen Ueberdruck P als den, bei welchem tatsächlich das Zusammenklappen erfolgt war. Auf Grund der von Richards veröffentlichten Versuchsergebnisse und der drei Versuche von Fairbairn an Rohren mit einer Wandstärke von über 4 mm stellte Wehage die folgende Formel auf:

$$P = C_1 \frac{\delta}{d} \sqrt[3]{\frac{\delta}{d\,l}}$$

hierin ist für Rohre mit Ueberlappungsnietung: $C_1 = 41\,800$, für Rohre mit Laschennietung oder Schweißnaht: $C_1 = 53\,500$.

Die Hamburger Normen von 1885 geben für glatte Flammrohre ohne Rücksicht auf Versteifungen an:

$$P' = \frac{\delta - 0,4}{0,0018\,d}$$

Die Formel des Bureau Veritas in den „Vorschriften für die Klassifikation und den Bau von Schiffen aus Stahl und Eisen", die im Jahre

* „The Engineer" 1881, Bd. 51 S. 426.

** „Dinglers Polytechnisches Journal" 1881, Bd. 242 S. 236.

1890 aufgestellt ist, lautet für Flammrohre, bei denen man auf eine gut ausgebildete Kreisform des Querschnittes rechnen kann:

$$P' = 58800 \frac{\delta^2}{d\, l}$$

v. Bach gibt in seinen „Maschinenelementen" für Flammrohre die Formel:

$$P' = \frac{2000\, \delta}{d \left(1 + \sqrt{1 + \frac{C_2}{P'} \cdot \frac{l}{l + d}}\right)}$$

worin die Konstante C_2 zwischen 80 und 100 liegt. Versuche, die von 1887 bis 1892 auf der Kaiserlichen Werft in Danzig an 18 Flammrohren ausgeführt wurden, ergaben, daß diese Rohre etwa bei dem Siebenfachen desjenigen Ueberdruckes P', der sich aus der v. Bachschen Formel ergibt, eingebeult wurden.*

Abbildung 1. Versuchsanordnung von Carman & Carr.

Der erste Versuch, eine brauchbare Formel auf theoretischem Wege abzuleiten, wurde von Föppl** gemacht. Unter der Annahme, daß das kreisrunde Rohr elliptisch zusammengedrückt wird, fand er:

$$P = C_3 \cdot \frac{E}{4} \frac{\delta^3}{d^3}$$

Später errechnete Forchheimer*** ebenfalls auf theoretischem Wege die Formel:

$$P = C_4 \cdot \frac{E}{3} \frac{\delta^3}{d^3}$$

auf die auch Föppl in der zweiten Auflage seines eben genannten Werkes hinauskommt, nachdem er die Annahme fallen ließ, daß das Rohr elliptisch zusammengedrückt wird.

Im Jahre 1906 veröffentlichten Carman und Carr† ihre Versuche. Ihre Versuchsanordnung ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Rohre wurden durch Wasserdruck in einem Kanonenrohr von 3,6 m Länge und 12,5 cm Innendurchmesser geprüft. Das eine Ende dieses Rohres war durch einen eingepreßten Gußeisenstopfen, das andere Ende durch einen mittels Bleiringen gedichteten Flansch abgeschlossen. Die untersuchten Rohre hatten eine Länge von 3 m und einen Durchmesser bis zu 7,5 cm. In Vorversuchen wurde zunächst die durch die Fairbairnsche Formel aufgestellte Behauptung, daß der das Zusammenklappen bewirkende Außendruck umgekehrt proportional der Rohrlänge ist, näher untersucht. Von vornherein war dies nicht wahrscheinlich: denn nach der Fairbairnschen Formel müßte ein unendlich langes Rohr durch einen äußeren Ueberdruck von 0 at zusammengedrückt werden. Carman und Carr fanden denn auch, daß nur bis zu gewissen Längen die Fairbairnsche Behauptung allenfalls richtig sei, für Rohre aber, deren Länge diese kritische Länge übersteigt, bleibt der das Zusammenklappen bewirkende Außendruck konstant. Diese kritische Länge beträgt etwa das Vier- bis Sechsfache des Rohrdurchmessers. Eine brauchbare Formel darf also die Größe l nicht enthalten, sondern nur δ und d. Carman und Carr haben ihre Versuchsergebnisse in einem Schaubild (Abb. 2) eingetragen, dessen Ordinaten den Druck P und dessen Abszissen die Werte $\frac{\delta}{d}$, $\frac{\delta^2}{d^2}$ und $\frac{\delta^3}{d^3}$ sind. Aus der Geradlinigkeit der so erhaltenen Schaulinien läßt sich leicht erkennen, ob P proportional $\frac{\delta}{d}$, $\frac{\delta^2}{d^2}$ oder $\frac{\delta^3}{d^3}$ ist. Es

Abbildung 2. Versuchsergebnisse von Carman und Carr an gezogenen Messingrohren.

zeigte sich, daß für dünnwandige Rohre, bei denen $\frac{\delta}{d} < 0{,}025$ ist, mit ziemlicher Genauigkeit $P = C_4 \cdot \frac{\delta^3}{d^3}$ ist, die betreffende Schaulinie also eine Gerade ist, was der Forchheimer-Föpplschen Formel entspricht. Die Konstante ist hierin für

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1894 S. 689.

** „Vorlesungen über technische Mechanik", III. Band 1897 S. 295.

*** „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1880 S. 457.

† „American Machinist", Bd. 29 S. 763.

dünnwandige Messingrohre: $C_4 = 1750000$; für dünnwandige, nahtlose, kaltgezogene Stahlrohre: $C_4 = 3500000$.

Für dickwandige Rohre, bei denen $\frac{\delta}{d} > 0{,}03$ ist, ist P proportional $\frac{\delta}{d}$, also die Schaulinie für $\frac{\delta}{d}$ nahezu eine Gerade, während sie, wie die Abbildung 2 zeigt, für Werte $\frac{\delta}{d} < 0{,}03$ sich stark krümmt. Für den geradlinigen Teil dieser Kurve, also für $\frac{\delta}{d} > 0{,}03$ fanden Carman und Carr: $P = C_5 \cdot \frac{\delta}{d} - C_6$.

Hierin ist für Messingrohre:

$$C_5 = 6500$$
$$C_6 = 175$$

für nahtlose, kaltgezogene Stahlrohre:

$$C_5 = 6700$$
$$C_6 = 145$$

für überlappt geschweißte Stahlrohre:

$$C_5 = 5800$$
$$C_6 = 72$$

Die, wie schon erwähnt, äußerst umfangreichen Versuche von Stewart* wurden an überlappt geschweißten Flußeisenrohren von 7,6 bis 25,4 cm Durchmesser in den Werken der National Tube Co. zu McKeesport bei Pittsburg ausgeführt. Sie zerfallen in zwei Hauptreihen. In der ersten Reihe wurden Rohre von stets dem gleichen Außendurchmesser von 21,9 cm, jedoch von verschiedener Wandstärke und in Längen von 0,75, 1,5, 3,0 und 6,0 m geprüft. Der Hauptzweck dieser Untersuchungen war, festzustellen, ob irgend eine der bisher vorhandenen Formeln für die Berechnung dieser modernen, überlappt geschweißten Rohre brauchbar sei. Der zweite Teil der Untersuchungen erstreckt sich auf Rohre von stets 6 m Länge, jedoch verschiedener Wandstärke und einem Außendurchmesser von 7,6, 10,2, 12,7, 15,2, 17,8, 20,3, 22,9 und 25,4 cm. Der Zweck dieser Untersuchungen war die Aufstellung einer brauchbaren Formel zur Berechnung solcher Rohre. Die Ergebnisse der Versuche mögen hier gleich vorweg genommen werden. Es zeigte sich, daß die Rohrlänge auf den das Zusammenklappen bewirkenden Druck ohne Einfluß ist, sobald sie größer als etwa das Sechsfache des Rohrdurchmessers ist, welche Länge als die **kritische Länge** bezeichnet werden möge. Für $\frac{\delta}{d} < 0{,}023$ oder für Drucke unter etwa 40 at gilt, sobald die Rohrlänge die kritische Länge übersteigt:

$$P = 70{,}3\left(1 - \sqrt{1 - 1600\left(\frac{\delta}{d}\right)^2}\right)$$

für $\frac{\delta}{d} > 0{,}023$ und Drücke über 40 at ist:

$$P = 6070\,\frac{\delta}{d} - 97{,}5.$$

Der Versuchsapparat bestand im wesentlichen in einem aus zwei Längen zusammengesetzten Zylinder aus überlappt geschweißtem Bessemerstahl von 9 m Länge und 0,4 m Außendurchmesser zur Aufnahme der zu prüfenden Rohre, der Niederdruckwasserleitung und der Hochdruckpumpe nebst Leitungen. Abbildung 3 stellt den Zylinder dar. Er besitzt am oberen Ende ein Entlüftungsventil und in der Mittelachse eine Bohrung zur Aufnahme des Rohres, das die Verbindung des Inneren des zu prüfenden Rohres mit der atmosphärischen Luft herstellt. Die Hochdruckpumpe preßt das Wasser bis auf einen Druck von 200 at. Der Druck wird während des Versuches sekundlich um etwa 0,14 bis 0,7 at erhöht. Zur Druckmessung wurden Shawsche Quecksilbermanometer mit Reduktionskolben benutzt. Die Kolben tragen weiche Gummischeiben, die vorzüglich dichten und nur sehr geringe Reibung besitzen. Den Abschluß der Enden der zu prüfenden Rohre zeigen die Abbild. 3, 4, 5 und 6. In Abbild. 3 ist das zu prüfende Rohr durch eine Gewindemuffe mit dem kurzen Ende eines gleichartigen Rohres verbunden, das an der andern Seite einen eingeschweißten Boden trägt. In Abbild. 4 ist das Rohr durch zwei von Zugstangen zusammengepreßte Stirnkappen abgedichtet, welche auf Schienen laufende Rollen tragen, um eine bequeme Handhabung des Rohres zu gewährleisten. Bei dieser Anordnung erhält das Rohr von vornherein einen Axialdruck, der auf seine Festigkeit von Einfluß ist. Abbild. 5 zeigt eine sehr einfache Abdichtung des Rohrendes durch eine Ledermanschette. Bei dieser Anordnung fällt die bei den Anordnungen nach Abbild. 3, 4 und 6 beim Versuch infolge des Druckes auf die Stirnflächen der Rohrenden auftretende Axialkraft fort. Abbild. 6 zeigt eine Art des Rohrabschlusses, die sich durch ihre Einfachheit am besten bewährt hat. Sie besteht aus gußeisernen Stirnkappen, die eine Rille zur Aufnahme der Packung tragen und durch den Außendruck auf das Rohr gepreßt werden.

Zur Kalibrierung der Rohre wurde ein besonderer Schaulinienzeichner ausgebildet, um die Abweichungen der Rohrwandung von der zylindrischen Form selbsttätig aufzuzeichnen. Der in Abbild. 7 dargestellte Apparat besteht aus dem in zwei senkrechten Halslagern a auf und ab beweglichen Bügel b, dessen einer Finger von unten gegen die Rohrwandung stößt, während der zweite bewegliche Finger mit zehnfacher Uebersetzung die Abweichung des Rohrdurchmessers von der Kreisform auf der Papiertrommel c niederschreibt. Letztere wird durch eine Schnur in Umdrehung gesetzt, welche um das bei der

* Vorgetragen auf dem Chattanooga Meeting der American Society of Mechan. Engineers 1906.

Abbildung 3 bis 6.
Abschluß der Enden der zu prüfenden Rohre bei den Versuchen von Stewart.

Abbildung 7.
Schematische Darstellung des Schaulinienzeichners von Stewart.

Abbildung 8.
Vergleich der Ergebnisse von Stewart mit den Werten der Fairbairnschen Formel.

Abbildung 9.
Vergleich der Ergebnisse von Stewart mit den Werten der zweiten Grashofschen Formel.

Prüfung auf Rollen d langsam rotierende Rohr e geschlungen ist und dadurch mitbewegt wird. Aehnlich wie beim Dampfmaschinen-Indikatordiagramm wird durch Drehen der Trommel c von Hand zunächst eine Mittellinie x—x gezeichnet, wie sie die Schaubilder M und N (Abbild. 7) zeigen. Die positiven und negativen Abweichungen des Rohrdurchmessers stellen sich in den Kurven y—y dar. Stewart hat bei seinen Versuchen über 6000 solcher Schaubilder aufgenommen.

Wie eingangs erwähnt, befaßt sich der erste Teil der Stewartschen Untersuchungen mit dem Einfluß der Rohrlänge auf den das Zusammenklappen herbeiführenden äußeren Ueberdruck. Für

Abbildung 10.
Vergleich der Ergebnisse von Stewart mit den Werten der Loveschen Formel.

Abbildung 12.
Abhängigkeit des Ueberdruckes P von $\frac{\delta}{d}$ nach Stewart.

Abbildung 11.
Vergleich der Ergebnisse von Stewart mit den Werten der Wehageschen Formel.

Abbildung 13.
Häufigkeit der Einbeulungen an den verschiedenen Stellen des Rohres.

Abbildung 14.
Verteilung der Einbeulungen über den Umfang des Rohres.

diese Versuchsreihen wurden ausschließlich überlappt geschweißte Flußeisenrohre von 21,9 cm Außendurchmesser benutzt. Die Rohre wurden vom Lager genommen, ohne daß die betreffenden Angestellten den Zweck des Auftrages wußten. Zur Vereinfachung der vielen Messungen des mittleren Rohrdurchmessers wurde der Umfang mit einem Stahlband gemessen, dessen Teilung so eingerichtet war, daß sie die unmittelbare Ablesung des Durchmessers gestattete. Die Wandstärken betrugen 4,6, 5,7, 6,9, 7,1 und 8,2 mm, die Längen 0,75, 1,5, 3,0, 4,5 und 6,0 m, so daß also die Untersuchungen des ersten Teiles an 25 verschiedenen Rohrsorten stattfanden.

Die Festigkeit des Materials wurde an drei Proben geprüft, die jedem Rohr nach dem Versuch aus dem nicht zusammengedrückten Teil in der Längsrichtung entnommen wurden. Es zeigte sich, daß durch den Druckversuch die Streckgrenze des Materials erhöht und die Dehnung und Querschnittsverminderung herabgesetzt wurde. Das Material zeigte im Anlieferungszustand im Mittel folgende Werte:

Bruchfestigkeit	41 kg/qmm
Streckgrenze	26 kg/qmm
Dehnung gemessen auf 200 mm	22 %
Querschnittsverminderung . . .	57 %

und besaß einen Gehalt an:

S %	P %	Mn %	C %
0,069	0,106	0,35	0,074

Die Ergebnisse des ersten Teiles der Stewartschen Versuche sind in Abbild. 8 zusammengestellt. Man erkennt deutlich, daß über eine bestimmte kritische Länge hinaus, die im vorliegenden Fall das Sechsfache des Rohrdurchmessers beträgt, der das Zusammendrücken bewirkende Ueberdruck nahezu unabhängig von der Rohrlänge ist.

Stewart hat in übersichtlichen Schaubildern den Druck P, bei dem nach seinen Versuchen für Rohre mit 21,9 cm Durchmesser das Zusammendrücken erfolgt, dem Druck gegenübergestellt, der sich für diese Rohre aus den Formeln von Fairbairn, Grashof, Love, Nystrom, Unwin, Wehage, Clark, Belpaire und des English Board of Trade ergibt. Die Abweichungen betragen zum Teil mehrere 100 % und sind aus den Schaubildern am besten erkennbar. Abbild. 8 zeigt den Vergleich der Werte von Stewart mit den Werten der Fairbairnschen Formel. Die senkrechte Linie bei 3 m bedeutet die obere Grenze des Geltungsbereiches der Fairbairnschen Formel. Dieselbe Abbildung läßt erkennen, daß Fairnbairns Formel nur für dünnwandige Rohre und nur für kurze Längen richtige Werte ergibt, denn nur die untersten beiden Kurven für $\delta = 4{,}6$ mm fallen für Längen, die geringer als etwa 1,2 m sind, zusammen. Ungefähr dasselbe ergibt ein Vergleich der Werte Stewarts mit den nach der zweiten Grashofschen und der Loveschen Formel errechneten Werten, wie Abbild. 9 und 10 zeigt. Abbild. 11 ist eine Gegenüberstellung der Werte von Stewart und Wehage, welche immerhin eine bessere Uebereinstimmung zeigen als die vorhergehenden Schaubilder. Dies erklärt sich dadurch, daß Wehage bei der Aufstellung seiner Formel nur die von Fairbairn mit seinen dickwandigsten Rohren erhaltenen Ergebnisse und die Ergebnisse von Richards benutzt hat.

Im zweiten Teil seiner Arbeit befaßt sich Stewart mit der Aufstellung einer Formel zur Berechnung von Rohren, die auf Außendruck beansprucht sind. Für Rohre, bei denen $\frac{\delta}{d} > 0{,}023$ ist, stellte er die Formel:

$$P = 6070 \frac{\delta}{d} - 97{,}5$$

auf, die durch den oberen geradlinigen Ast der Kurve im Schaubild Abbild. 12 dargestellt ist. Für den unteren gebogenen Teil dieser Schaulinie ergab sich die Formel:

$$P = 70{,}3 \left(1 - \sqrt{1 - 1600 \left(\frac{\delta}{d}\right)^2}\right)$$

Für diesen Teil der Kurve stellte Stewart auch eine zweite Formel auf, in der P wie in der Forchheimer-Föpplschen Formel proportional $\left(\frac{\delta}{d}\right)^3$ ist. Diese Formel lautet:

$$P = 3\,500\,000 \left(\frac{\delta}{d}\right)^3$$

Es ist dies genau dieselbe Formel, die auch Carman und Carr für dünnwandige nahtlose Stahlrohre gefunden haben. Stewart hat ausführliche Tabellen und Kurven aufgestellt, um für die verschiedensten Rohrdurchmesser und Stärken sofort den das Einbeulen bewirkenden Ueberdruck nach den hier angegebenen Formeln abzulesen.

Das Einbeulen der Rohre erfolgte häufiger an den Enden des Rohres als in der Mitte. Vom theoretischen Standpunkt aus betrachtet müßte das Einbeulen in der Mitte zwischen den Endflanschen oder den Rohrversteifungen erfolgen, homogenes Material und kreisrunden Querschnitt vorausgesetzt. Daß es dennoch häufiger an den Enden erfolgte, erklärt sich vermutlich daraus, daß die Rohre bei dem Transport an den Enden mehr Einbeulungen ausgesetzt sind als in der Mitte. Abbild. 13 zeigt die Verteilung der Einbeulungen auf die verschiedenen Stellen der Rohrlänge. Es bedeutet hierin die Größe der senkrechten Linien die Häufigkeit der Einbeulungen an der betreffenden Rohrstelle. Abbildung 14 gibt schematisch die Verteilung der Einbeulungen auf den Umfang des Rohres in bezug auf die Schweißnaht gemessen an. Es bedeutet S — S die Schweißfuge. Die Länge der radialen Linien gibt die Häufigkeit der Einbeulungen an der betreffenden Stelle des Umfanges an.

E. Preuss in Darmstadt.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

5. Dezember 1907. Kl. 18c, S 24 351. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen auf elektrischem Wege. G. Anton Seelemann & Söhne, Neustadt a. d. Orla.

Kl. 24c, K 31 685. Verfahren zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Wärmerückgewinnung bei Gasfeuerungsanlagen. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.

Kl. 24e, M 29 336. Verfahren zur Herstellung eines teerfreien und wasserfreien Gases aus bituminösen Brennstoffen. Josef Maly, Dresden-A., Lüttichaustraße 14.

Kl. 80a, E 12 713. Beschickungsvorrichtung für Walzwerke, Kollergänge u. dgl. Ottomar Erfurth, Teuchern.

9. Dezember 1907. Kl. 18a, D 18 177. Schrägaufzug insbesondere für Hochöfen, bei dem der obere Teil der Fahrbahn gesenkt werden kann. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 18a, St 12 197. Einrichtung zum Einsenken von Förderkübeln in die Ladegrube bei Hochofenschrägaufzügen. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. L.

Kl. 24c, R 23 403. Hohlzylindrischer Ausmauerungsstein für Wärmespeicher nach Art des Cowperschen Systems, dessen Außenflächen teilweise als Heizflächen dienen. Heinrich Reissig, Krefeld-Bockum.

Kl. 31c, J 9773. Maschine zur Herstellung allseitig geschlossener Hohlkörper mittels Schleudergusses. Gustav Jacobs, Leipzig-Plagwitz, Jahnstr. 71.

Kl. 40a, G 22 888. Verfahren zum Abschmelzen des im Innern von Sinter-Drehöfen sich bildenden Ansatzes mittels einer beweglichen Feuerdüse. Karl Gramm, Frankfurt a. M., Klüberstr. 9.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Dezember 1907. Kl. 24c, Nr. 324 004. Feuerrohr für Rekuperatoren, bestehend aus einem Schamotterohr mit einem darüber gestülpten, im Querschnitt ⊔-förmigen Blechmantel. E. Schmatolla, Berlin, Hedemannstr. 12.

Kl. 24f, Nr. 323 748. Rostanlage aus schrägem Vorderrost und geradlinig verschiebbarem ebenem Unterrost mit auf die auswechselbaren Unterroststäbe gerichteten Vorderroststäben. Emil Grundmann, Groß-Schönau i. S.

Kl. 24f, Nr. 324 035. Kettenrost mit Vorrichtung zum luftsicheren Abschluß an der hinteren Kettentrommel. Fa. C. H. Weck, Dölau b. Greiz.

Kl. 24h, Nr. 323 954. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger und Feuerungen mit Kohlenlockerer mit unten konischem Ende für schlackende Steinkohle, Förderkohle und Wasch- und Klaubeberge. H. Rehmann, Mülheim a. Ruhr, Rückertstr. 23.

Kl. 31a, Nr. 323 700. Abstrichrinne für Schmelzöfen mit verschiebbarer Unterrinne zur Ableitung des flüssigen Metalls. Friedrich Eggeling, La Croix, Frankr.; Vertr.: J. Braun, Berlin, Müllerstr. 29.

Kl. 31a, Nr. 323 820. Tiegelofen mit ausfahrbarem Rost. E. Krause, Bochum, Westfälischestr. 27.

Kl. 49b, Nr. 323 916. Blechschere mit Exzenterzapfenhebel, dessen Exzenterstift auf dem Messerrücken gleitet. Gebrüder Vitte, Mechanische Werkstatt, Hagen i. W.

Kl. 49e, Nr. 323 929. Fallwerk, dessen Seilrollenachse in Kugellagern läuft. Gottlieb Burkhard, Pforzheim, Kienlestr. 8.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 21h, Nr. 179 527, vom 25. November 1905; Zusatz zu Nr. 177 774 (vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 28 S. 1203). Vladimir Mitkevitch in St. Petersburg. *Verfahren zur elektrothermischen Metallbearbeitung gemäß Patent 177 774.*

Das Hauptpatent bezieht sich auf die Benutzung des Wechselstromlichtbogens zur elektrothermischen Metallbearbeitung und besteht darin, daß während der ganzen Dauer des Arbeitsvorganges eine oder beide Elektroden, um ein Verlöschen des Lichtbogens zu verhindern, künstlich erwärmt werden. Das Zusatzpatent bedient sich des gleichen Verfahrens bei der Benutzung von Gleichstrom.

Kl. 49e, Nr. 183 482, vom 23. Januar 1906. Karl Woitzik in Schiedlow, Kr. Falkenberg, O.-S. *Gegenhalter zum Nieten oder Schweißen enger, langer Rohre.*

Der Gegenhalter besteht aus einem auf Rädern *a* laufenden Wagen *b*, der in das zu nietende oder zu schweißende Rohr *c* eingefahren wird. In dem Wagen ist eine Spindel *d* mit Rechts- und Linksgewinde drehbar aber unverschiebbar gelagert, die durch die Kegelräder *e* mittels des Schlüssels *f* gedreht werden kann.

Auf dem Gewinde der Spindel *d* sitzen längsverschiebbar, aber nicht drehbar, ein Amboß *g* und ein Halter *h* für die Niete *i*, die in einer Vertiefung des letzteren mittels der von außen regierbaren Klemmzange *k* gehalten und nach Einführen in das Loch durch entsprechende Verschiebung des Wagens *b* und Einstellen von Amboß *g* und Halter *h* mittels des Schlüssels *f* freigegeben wird.

Mit Spitzen versehene Räder *l* können mittels des Schlüssels *m* gedreht werden und bewirken eine radiale Verschiebung des Wagens *b*.

Kl. 7b, Nr. 183 803, vom 3. Mai 1904. Alexander Pogany in Budapest und Heinrich Lahmann in Komotau. *Vorrichtung zum Wellen von Rohren mit mehreren gleichzeitig arbeitenden Rollenköpfen.*

Zwei Rollenköpfe *a* und *b*, die von der Welle *c* aus in entgegengesetzter Richtung gedreht und hierbei durch die Gewindespindel *d* mit Rechts- und Linksgewinde in entgegengesetzter Richtung bewegt werden, wirken auf das feststehende Rohr *e* ein, auf dem sie schraubenförmige Wellen erzeugen.

Auch kann das Rohr gedreht werden, um die Rollen der Rollenköpfe in Umdrehung zu versetzen.

Kl. 10a, Nr. 182286, vom 13. Mai 1905. Emil Wagener in Dahlhausen, Ruhr. *Liegender Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte, bei welchem die mit Regeneratoren verbundenen Heizwände in zwei voneinander unabhängige, hintereinander liegende Längshälften geteilt sind und in jeder Heizwandlängshälfte für sich mit Zugumkehr sowie Wechsel der Gasführung gearbeitet wird.*

Die beiden Hälften *a* und *b* jeder Heizwand werden selbsttätig und mit Zugumkehr und Wechsel der Gas- und Luftzufuhr betrieben. Die Luft wird für beide Heizwandhälften in nur zwei unter den Ofenenden liegenden Regeneratoren *c* und *d* erwärmt. Jeder derselben ist in der Sohle durch einen Kanal mit jeder der beiden Heizwandhälften verbunden und zwar durch einen kurzen Kanal *e* mit der benachbarten Heizwandhälfte und durch einen langen Kanal *f* mit der entfernt liegenden Hälfte. In jeder Wechselperiode erhalten somit beide Heizwandhälften vorgewärmte Luft aus dem einen Regenerator und geben beide ihre Abhitze an den andern ab.

Kl. 31c, Nr. 182899, vom 10. Mai 1906. Fritz Fexer in Freiburg i. B. *Drehbarer Formtisch zur Aufnahme senkrechter Rohrformen.*

Die aus den Teilen *a* und *b* bestehenden Rohrformen stützen sich wie bisher üblich mit Ansätzen *c* auf dem Drehgestell *d*. Außerdem aber sind zu beiden Seiten jeder inneren Formhälfte *a* Träger *e* angebracht, die auf einem äußeren Kranze *f* gelagert sind und der äußeren Formhälfte *b* unter Zwischenschaltung von Rollen *g* zur Stütze dienen. Der Kranz *e* ist mit dem Drehgestell *d* durch Stangen *h* verbunden. Er ist außen mit Zähnen versehen und läuft mittels Rollen *i* auf einer Schiene *k*. Antrieb erhält das Formentraggestell von der Welle *l* aus.

Kl. 24e, Nr. 182508, vom 18. Februar 1906. Ed. Hanappe in Brüssel. *Mundstück für zentrale Gasabführungsrohre von Gaserzeugern mit mehreren übereinander liegenden, kegelstumpfförmigen Hohlkörpern.*

Die kegelstumpfförmigen Hohlkörper *b* sind nur durch Stege *a* miteinander verbunden. Es soll hierdurch ein näheres Aneinanderrücken der einzelnen Hohlkörper *b* ermöglicht und dadurch die Absaugung der Gase auf eine geringere Höhe begrenzt werden, so daß ein Gas von besserer Zusammensetzung erzeugt werden kann. Ferner soll durch die großen freien Oeffnungen der oberen Hohlkörper auch ein Zug nach den Wänden des Gaserzeugers erzielt werden.

Kl. 24f, Nr. 182731, vom 6. April 1906. H. A. Theodor Lange in Dessau. *Treppenrost mit in ihrem vorderen, dem Feuerraum zugekehrten Teil durchbrochenen Rostplatten.*

Die Roststäbe *a*, in welche die Rostplatten *b* auslaufen, sind an ihrem vorderen Ende durch eine Längsrippe c miteinander verbunden. Die Längsrippe schneidet mit ihrer vorderen und unteren Kante in die Böschungslinie des zwischen zwei Rostplatten sich ablagernden Brennstoffes ein und sorgt so für einen guten Abschluß der Luft, die auf diese Weise nur durch die Spalten der Roststäbe *a* eintreten kann.

Kl. 18a, Nr. 182950, vom 24. Juni 1906. Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath, Rhld. *Befestigung von gußeisernen Schlackenkübeln an der Blechpfanne von Schlackenförderwagen.*

Der Schlackenkübel ist nicht wie bisher nur an seinem oberen Rande bei *a* mit der Blechpfanne verbunden, sondern ruht auch noch mit seinem Boden bei *b* darin auf, erforderlichenfalls auch noch bei *c*. Da die Schrauben bei *a* mit Federn versehen sind, so kann der Kübel sich nach oben frei ausdehnen, wird aber in seinem unteren Teile genügend gestützt, um seinen glühenden Inhalt ohne Gefahr zu reißen tragen zu können.

Statistisches.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-November			
	1906 tons	1907 tons	1906 tons	1907 tons
Alteisen	34 395	25 709	161 199	152 431
Roheisen	83 384	97 449	1 500 423	1 855 082
Eisenguß	3 346	4 112	7 437	5 263
Stahlguß	2 811	2 710	1 373	1 102
Schmiedestücke	1 063	1 443	939	1 161
Stahlschmiedestücke	10 056	5 763	1 883	2 260
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	100 205	69 152	138 527	147 445
Stahlstäbe, Winkel und Profile	53 224	22 299	180 653	219 333
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	41 888	37 136
Schmiedeisen, nicht besonders genannt	—	—	45 433	47 538
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	458 029	282 004	10 001	13 289
Träger	132 160	84 576	99 093	98 717
Schienen	10 768	17 988	439 118	400 245
Schienenstühle und Schwellen	—	—	66 337	86 755
Radsätze	1 040	1 407	36 103	42 615
Radreifen, Achsen	4 078	2 963	12 278	22 228
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	75 413	60 882
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	61 636	35 321	177 873	219 501
Desgleichen unter 1/8 Zoll	17 150	15 196	70 206	63 134
Verzinkte usw. Bleche	—	—	405 697	440 885
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	60 357	65 683
Verzinnte Bleche	—	—	344 253	373 134
Panzerplatten	—	—	7	770
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	53 012	53 416	40 189	50 619
Drahtfabrikate	—	—	47 117	43 027
Walzdraht	42 518	31 951	—	—
Drahtstifte	38 762	36 136	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	8 933	6 706	26 915	26 644
Schrauben und Muttern	4 673	4 017	20 629	24 376
Bandeisen und Röhrenstreifen	13 786	16 173	41 087	50 290
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	12 438	17 666	102 664	110 726
Desgleichen aus Gußeisen	2 483	3 472	167 080	208 211
Ketten, Anker, Kabel	—	—	31 228	30 760
Bettstellen	—	—	16 824	16 956
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	26 235	22 871	68 569	74 015
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 176 185	860 500	4 438 748	4 992 213
Im Werte von £	7 913 726	6 558 464	36 936 867	43 974 191

Ergebnisse der Diplomhauptprüfungen an den Technischen Hochschulen in Berlin, Hannover, Aachen und Danzig während des Studienjahres 1906/07.*

Von den zur Diplomhauptprüfung zugelassenen Kandidaten haben bestanden:

In der Fachrichtung	an der Technischen Hochschule in					Davon haben bestanden: „gut" in					„mit Auszeichnung" in				
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Zusammen	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Zusammen	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Zusammen
Architektur	78	30	12	11	131	10	8	1	1	20	2	1	3	—	6
Bauingenieurwesen	98	46	18	19	181	20	6	2	6	34	13	4	3	4	24
Maschineningenieurwesen	131	71	18	7	227	69	15	12	3	99	15	6	—	1	22
Elektrotechnik	16	21	3	1	41	8	4	—	—	12	3	2	—	1	6
Schiffbau	37	—	—	3	40	12	—	—	—	12	4	—	—	1	5
Schiffsmaschinenbau	13	—	—	1	14	7	—	—	—	7	4	—	—	1	5
Chemie	8	5	6	1	20	3	2	1	—	6	4	—	3	—	7
Hüttenkunde	22	—	16	—	38	4	—	5	—	9	3	—	4	—	7
Bergbau	—	—	7	—	7	—	—	4	—	4	—	—	1	—	1
Insgesamt	403	173	80	43	669	133	35	25	10	203	48	13	14	8	83

* „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1907 Nr. 99 S. 651.

Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Griechenlands im Jahre 1906.

Nach dem „Économist d'Orient"* hatten die griechischen Bergwerke und Hütten im Jahre 1906, verglichen mit 1905, nachstehende Ergebnisse, soweit sie für die Eisenindustrie von Bedeutung sind, zu verzeichnen:

Gegenstand	1906 Gewinnung t	1906 Im Werte von Fr.	1905 Gewinnung t	1905 Im Werte von Fr.
Braunkohle .	11 582	168 883	11 757	143 814
Eisenerz . .	680 620	4 910 217	465 622	8 387 467
Manganerz .	10 040	108 672	8 171	122 565
Manganeisenerz . . .	96 382	1 161 792	89 687	1 182 652
Chromerz .	11 530	432 375	8 900	332 352

Bergwerks- und Eisenindustrie Italiens im Jahre 1906.

Der vom Königl. Italienischen Bergwerk-Korps veröffentlichten Statistik entnehmen wir** die nachstehenden Angaben über die Ergebnisse des Bergbaues und Eisenhüttenbetriebes in Italien während des abgelaufenen Jahres, verglichen mit 1906.

Danach wurden gefördert bezw. hergestellt:

an	1906 t	1906 im Werte von Lire	1905 t	1905 im Werte von Lire
Eisenerz . .	384217	6855776	366616	5138338
Eisenmanganerz . . .	20500	213000	—	—
Manganerz .	3060	116950	5384	147880
Wolframerz .	25	25000	—	—
Schwefelkies .	122364	2080970	117667	1994205
Stein-, Braunkohlen usw.	473293	4191876	412916	3435398
Koks	38000	1254000	36000	1152000

Die Zahl der Betriebe, in denen Eisenerze gewonnen wurden, verringerte sich von 29 im Jahre 1905 auf 27 im Berichtsjahre, die der Manganerzgruben von 7 auf 5, während gleichzeitig die Anzahl der Kohlenbergwerke von 38 auf 43 stieg. — Von den geförderten Eisenerzen des letzten Jahres stammten allein 366 724 t von der Insel Elba; für 1905 war diese mit 355 877 t an der Eisenerzgewinnung beteiligt gewesen. Ausgeführt wurden im Berichtsjahre 201 448 t Eisenerze gegen 201 062 t im Jahre zuvor. Zur Verhüttung gelangten in Portoferraio (Elba) 156 005 t Eisenerz, in Follonica 9525 t, in Piombino 31 137 t und der Rest an verschiedenen anderen Orten.

* „Nachrichten für Handel und Industrie" 1907 Nr. 130 S. 2 und 3.

** Nach „Rassegna Mineraria" 1907, 11. Oktober, S. 163—165; 21. November, S. 230—232; 1. Dezember, S. 247—248.

Die Erzeugung der Eisenhüttenwerke gestaltete sich folgendermaßen:

	1906 t	1906 im Werte von Lire	1905 t	1905 im Werte von Lire
Roheisen . . .	135296	11786685	143079	11898942
Gußeisen II. Schmelzung	45644	9247749	38169	7836638
Eisenfabrikate .	236946	51494061	205915	41994578
Stahlfabrikate .	332924	78094295	244793	55594038
Weißblech . .	16350	8010150	18560	9010040

Die Anzahl der Hochofenwerke war in beiden Jahren unverändert vier, dagegen kamen zu den 76 sonstigen Eisen- und Stahlwerksbetrieben, die im Jahre 1905 vorhanden waren, während des Berichtsjahres vier weitere hinzu.

Auf die verschiedenen Eisen- und Stahlfabrikate verteilten sich die oben angegebenen Erzeugungsziffern wie folgt:

	1906 t	1905 t
a) Eisen		
Bleche, Stab- und Profileisen .	218 985	187 964
Landw. Geräte und Hammerware	4 565	3 642
Draht, Nägel, Nieten	6 000	6 200
Haken, Riegel usw.	3 722	2 694
Schmiedestücke	3 569	5 295
Verschiedenes	105	120
b) Stahl		
Bleche, Stab- und Profilstahl . .	200 640	147 225
Röhren	4 000	4 000
Eisenbahnschienen	52 750	34 568
Haken, Riegel usw.	8 580	5 630
Stahlguß für die Marine und für Eisenbahnen	9 573	5 460
Federn	1 500	1 310
Geschm. u. gew. Blöcke . . .	41 722	29 299
Verschiedenes	14 159	17 301

Die nachstehende Tabelle zeigt schließlich noch den Anteil der verschiedenen Eisenindustriebezirke an der Herstellung der Eisen- und Stahlfabrikate:

Bezirk	Eisenfabrikate 1906 t	Eisenfabrikate 1905 t	Stahlfabrikate 1906 t	Stahlfabrikate 1905 t
Bologna . . .	435	440	—	—
Caltanissetta .	610	—	—	—
Carrara . . .	55 355	32 600	243 448	186 114
Florenz . . .	32 800	32 400	—	—
Mailand . . .	91 526	78 836	5 777	6 524
Neapel . . .	10 590	23 400	22 065	5 210
Rom	279	506	9 687	11 817
Turin	24 800	21 746	36 970	26 365
Vicenza . . .	20 551	15 987	15 177	8 763
Insgesamt . .	236 946	205 915	332 924	244 793

Referate und kleinere Mitteilungen.

Zum Einsturz der Quebecbrücke.

Wie wir bereits früher anläßlich der Schilderung des Unglücks berichteten,* ist von der Kanadischen Regierung eine Kommission zur Untersuchung der Ursachen für den Einsturz der Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec eingesetzt worden. Dieselbe hat nunmehr ihre Arbeiten abgeschlossen und es steht zu erwarten, daß in einigen Wochen die näheren Mitteilungen der Oeffentlichkeit übergeben werden.** Für die Untersuchungen der Kommission hat die Erbauerin der Brücke, die Phönix Bridge Co., ein genaues Modell der Teile des Feldes 9 im Rückarm der Brücke anfertigen lassen, wo, wie man allgemein annimmt, durch das Zerknicken zweier gegenüber liegender Untergurtglieder der Einsturz veranlaßt wurde. Das Modell ist in 1/8 des Originals ausgeführt und wiegt gegen 2900 kg. Bei der Belastungsprobe betrug der Höchstdruck, den das Stück aushielt, 1890 kg/qcm. Nach halbamtlichen Mitteilungen der Brückenbaugesellschaft war das Modell in derselben Weise hergestellt worden, wie die Brücke. Die bei der Prüfung erreichten hohen Festigkeitszahlen sollen sich durch die Verwendung geringerer Materialstärken bei dem Modell erklären lassen. Wichtig ist jedenfalls, daß der Zusammensturz genau in derselben Weise wie bei der Brücke erfolgte. Die Annahme, daß der Einsturz lediglich bei einer Beanspruchung von 1265 kg/qcm erfolgt sei, würde dadurch an Wahr-

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 40 S. 1436.

** „The Iron Age" 1907, 28. November, S. 1548.

scheinlichkeit gewinnen, anderseits würde die Brückenbaugesellschaft von dem Vorwurf, einen Fehler in der Berechnungsweise begangen zu haben, gereinigt werden. Die Prüfung selbst war von Prof. W. H. Burr von der Columbia-Universität vorgenommen worden, dessen amtliche Berichte indessen noch ausstehen.

Wie das „Zentralblatt der Bauverwaltung" ausführt,* muß man angesichts dieses Unglücksfalles gestehen, daß unsere Kenntnis von den Spannungen in den Vergitterungsstäben der Druckglieder noch nicht ausreicht, um diese Stäbe richtig, d. h. weder zu schwach noch unwirtschaftlich stark zu bemessen.

C. G.

Rost für Gaserzeuger.

Von bisher bekannten Rosten, welche besonders in kontinuierlich arbeitenden Gaserzeugern für Heizzwecke angewandt werden, ist nicht unwesentlich die Abmessung und Form des Generatorschachtes selbst abhängig. Gaserzeuger mit zentraler Luftzuführung und größerem Durchmesser erfordern stets eine hohe Aschenschicht über der die Windzuführung abdeckenden Haube, damit die Luft sich durch dieselbe gut verteilt und die Haube vor dem Verbrennen geschützt wird. Auch ist die Dimensionierung der Haube und folglich des Generators eine stark begrenzte. Bei Anordnung von Rosten, welche ganz oder teilweise quer durch den Schacht gehen, stößt man fast immer auf den Uebelstand, daß die Brennstoffmassen ungleichmäßig niedergehen, oft Schlackenansammlungen auftreten und zu unliebsamen und leider allzu lange dauernden Betriebsstörungen Anlaß geben. Für kleinere Betriebe hat sich teilweise der rostlose Generator als am zweckmäßigsten bewährt; allerdings ist auch hier auf eine Bedienung des betreffenden Apparates durch geschulte Arbeiter das größte Augenmerk zu richten, da bei der seitlichen Lufteinführung die Schlacken gerade an der Schachtausmauerung besonders stark auftreten und regelmäßig mit Schüreisen entfernt werden müssen.

Je größer nun die Gaserzeuger in ihren Abmessungen sind, desto schwieriger ist die Asche aus der Mitte zu entfernen; auch war es mit den gebräuchlichsten Rostformen bisher nicht möglich, selbst bei kleinster Höhe des Rostes, sowie der Aschenschicht, eine gute und gleichmäßige Verteilung des Gebläsewindes zu erzielen. Die Anwendung eines einheitlichen Rostsystems bei feststehenden Schachtgeneratoren für jeglichen zur Vergasung gelangenden Brennstoff und alle Größenverhältnisse ist schon von Natur aus durch die Beschaffenheit der Kohle nicht möglich.

Nachstehend sei an Hand der Abbildung 1 eine besonders vorteilhafte Rostkonstruktion, welche noch nicht allgemein bekannt sein dürfte, dargestellt. Der Rost ist hier als ein ringförmig freiliegendes Dach ausgebildet, getragen von mehreren Luftzuführungsrohren. Da unten in der Mitte des Schachtes sich doch immer ein toter Aschenkegel bildet, so ist derselbe hier gleich massiv mit eingebaut und dient gleichzeitig als Rutschfläche für die Asche und zur Luftverteilung. Die Gebläseluft gelangt durch ein Rohr a nach der Mitte in den kegelförmigen Behälter b, dann durch mehrere auf demselben angebrachte Rohrstutzen c nach oben unter den Rost. Die Rohre c sind am oberen Ende nach einer Richtung kreisförmig verlaufend umgelegt und ermöglichen auch hierdurch eine kreisende Windrichtung, so daß die Luft unter dem Ringrost gut verteilt wird. Außerdem sind die den Rost bildenden Flächen von schmalen Luftschlitzen durchbrochen. Die Breite des Ringrostes selbst ist eine äußerst geringe und beträgt bei einem Gaserzeuger von etwa 1,5 m Durchmesser rund 15 cm. Für größere Generatoren ist diese Rostkonstruktion besonders geeignet, da es durch dieselbe ermöglicht wird, Apparate zu bauen, welche die bislang gebräuchlich größten Querschnitte von 3 m noch bei weitem übertreffen. Die Entfernung der Asche aus der Mitte ist hier ebenfalls leicht auszuführen, da der Ringrost gestattet, mehrere übereinanderliegende den Schacht abschließende Wassertassen zu bauen. Etwaige Befürchtungen, daß Schlacken sich am Rost aufhängen könnten, sind gerade bei diesem Rost ausgeschlossen, weil derselbe im Vergleich zu anderen Konstruktionen den geringsten Raum im Schachtquerschnitt einnimmt; hierdurch ist auch ein gleichmäßiges Niedergehen der Brennstoffsäule gewährleistet.

Abbildung 1. Neuere Rostkonstruktion für Gaserzeuger.

Im „Iron Age" vom 4. Juli d. J. S. 14 wird eine Rostanordnung beschrieben,* die von William R. Miller von der Forter-Miller Engineering Company in Pittsburg herrühren soll, und die mit der oben näher erläuterten identisch ist. Es muß darauf hingewiesen werden, daß diese Konstruktion das Ergebnis deutscher Arbeit ist und unter D. R. P. 173 652** sowie in anderen Staaten geschützt ist.

H. Goehtz in Hildesheim.

Dampfkessel-Normen-Kommission.

Auf Veranlassung des Reichskanzlers hat sich, wie unsern Lesern bereits bekannt ist,*** eine Dampfkessel-Normen-Kommission zu dem Zwecke gebildet, die Bau- und Materialprüfungs-Vorschriften für Dampfkessel als einen wesentlichen Bestandteil der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln dauernd den Fortschritten der Technik entsprechend weiter zu entwickeln. Ueber die Zusammensetzung der Kommission ist noch zu berichten, daß sie aus 33 Männern der Wissenschaft und Praxis besteht, die von den maßgebenden großen technischen und industriellen Verbänden entsandt worden sind. Vorsitzender ist Geh. Baurat Dr. Ing.

* 1907, 2. November, S. 584.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 33 S. 1206.

** „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 9 S. 315.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 21 S. 727, sowie S. 1830 dieses Heftes.

Th. Peters, Direktor des Vereines deutscher Ingenieure. Die Hauptkommission hat Unterkommissionen 1. für Landdampfkessel unter dem Vorsitze von G. Eckermann, Direktor des Norddeutschen Vereines zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Altona, und 2. für Schiffsdampfkessel unter dem Vorsitze des Geh. Regierungsrates Professors G. Busley, geschäftsführenden Vorsitzenden der Schiffbautechnischen Gesellschaft, gebildet. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute wird in der Dampfkessel-Normen-Kommission durch Professor F. R. Eichhoff, Hüttendirektor Dr. Paul Lueg, Oberingenieur C. Wallmann und Oberingenieur S. Rottmann vertreten; zu Ersatzmännern sind Direktor H. Rinne, Hüttendirektor Wilh. Schulte und Oberingenieur Paul Siepmann bestimmt.

Lloyd's Register of British and Foreign Shipping.

In dem Bericht über die Tätigkeit obiger Gesellschaft („Stahl und Eisen" 1907 Nr. 50 S. 1819) hat sich eine Unrichtigkeit eingeschlichen. Die für die „Lusitania" bezw. „Mauretania" bestimmten Ankerketten haben eine Ketteneisenstärke von 95,2 mm, nicht wie angegeben war von 44,4 mm.

Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie.

Im Einvernehmen mit den zuständigen Reichsämtern und dem Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe ladet die Kommission die Interessenvertretungen von Deutschlands Industrie, Gewerbe und Handel zu einer Konferenz ein, die am Sonnabend, den 11. Januar 1908, in Düsseldorf stattfinden wird. U. a. sollen die für das nächste Jahrfünft bevorstehenden Ausstellungen von internationaler Bedeutung, nämlich die Weltausstellung Brüssel 1910, die Centenarausstellung Buenos-Aires 1910, die Internationale Industrie-Ausstellung Turin 1911 und die große Japanische Ausstellung Tokio 1912 erörtert werden, da es im Interesse des heimischen Gewerbfleißes geboten ist, rechtzeitig zu erwägen, ob und inwieweit eine Beteiligung an diesen Ausstellungen in Aussicht zu nehmen wäre. Das Auswärtige Amt, das Reichsamt des Innern und das preußische Handelsministerium werden durch ihre Kommissare vertreten sein.

Bücherschau.

Schulz-Briesen, B., Generaldirektor a. D.: *Die Genossenschaft zur Regulierung der Vorflut und der Abwässerreinigung im Emschergebiet.* (Sammlung Berg- und Hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 14.) Kattowitz O.-S. 1907, Gebr. Böhm. 1,20 ℳ.

Mit der zu Beginn des Jahres 1904 erfolgten Verabschiedung des Gesetzes betreffend Bildung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung im Emschergebiete war eine Etappe des langen Weges zurückgelegt, der die Verbesserung der Wasserverhältnisse des hauptsächlichsten und dichtest bevölkerten Industriegebietes zwischen Ruhr und Lippe, des von der Emscher durchflossenen und entwässerten Ruhrkohlenbezirkes, zum Ziele hat. Dieses großzügige, erstmals von dem verstorbenen Oberbürgermeister Zweigert-Essen angeregte Projekt wird in der genannten kleinen Schrift, deren Verfasser selbst an den vorbereitenden Maßnahmen hervorragend mitgewirkt hat, seiner Geschichte, der Schwierigkeit seiner technischen und finanziellen Durchführung und seiner wirtschaftlichen Bedeutung nach gewürdigt.

Die von mehr oder minder großem Erfolge begleiteten Versuche, die Emscher und ihre Zuflüsse als Abzugskanäle der gewerblichen und kommunalen Abwässer zu verbessern, reichen weit zurück, ja bis in eine Zeit hinein, in der die gewaltige industrielle Entwicklung und infolge davon die dichte Besiedelung des Emschergebietes auch nicht entfernt geahnt werden konnte. Obwohl so nach und nach manche Melioration vorgenommen, dafür manche Million ausgegeben worden ist, war und blieb die Entführung der Abwässer mangelhaft, zumal da die Bodensenkungen infolge des Bergbaues dem Abflusse neue und neue Hindernisse wurden. Es war infolgedessen gar nicht anders möglich, wenn überhaupt den nachgerade unhaltbar gewordenen Zuständen abgeholfen werden sollte, als eine großzügige, durchgreifende Regulierung des ganzen Stromgebietes durch die Gemeinschaft aller Interessenten, Bergwerke, Industriebetriebe, Gemeinden, vorzunehmen.

Im Jahre 1899 wurden auf Betreiben des damaligen Regierungspräsidenten Winzer zu Arnsberg die vorbereitenden Schritte unternommen, deren Ergebnis in juristisch-wirtschaftlicher Hinsicht das nach den Vorschlägen der eingesetzten Kommission erlassene oben genannte Gesetz war. Danach ist der Träger der Regulierungsarbeiten, deren Kosten auf 38 Millionen Mark veranschlagt, wahrscheinlich aber mehr als 40 Millionen betragen werden, eine aus sämtlichen Interessenten gebildete Zwangsgenossenschaft: jeder, der entweder Schädigungen an den Wasserläufen im gesamten Emschergebiete verursacht oder durch die Ausführung und Unterhaltung der genossenschaftlichen Anlagen mittelbare oder unmittelbare Vorteile hat, ist zur Mitgliedschaft und zur Entrichtung von Beiträgen verpflichtet, deren Umfang von einer besonderen Kommission festgestellt wird. Die Mittel werden vorläufig durch eine Anleihe aufgebracht.

Die technische Ausarbeitung und Durchführung des Planes ist dem Königl. Wasserbauinspektor Middeldorf übertragen: die Emscher wird begradigt, wobei sich ihr Lauf von 98 auf 72 km, d. h. um 26 %, verkürzt; unter Herstellung möglichst gleichmäßigen Gefälles und unter Beseitigung aller Staue wird sie um 3 m vertieft und ihr dabei eine Gestalt gegeben, daß sie in Anbetracht der weiter zu erwartenden Bodensenkungen zweimal um je fernere 2 m ohne Schwierigkeit vertieft werden kann. Dazu kommen umfassende Regulierungen der zahlreichen Nebenflüsse, Kläranlagen usw. Die Mündung der Emscher, die künftig mehrere Kilometer rheinabwärts bei Walsum sein wird, wird ein Tor erhalten, durch dessen Schließen bei Rheinhochwasser ein gleichmäßiger Abfluß durch Verhütung des Zurückstauens gewährleistet werden soll; die Entwässerung erfolgt alsdann durch ein Pumpwerk. — In vollem Gange sind bis jetzt die Arbeiten auf der unteren Strecke Walsum—Oberhausen; für die anschließende Strecke Oberhausen—Henrichenburg sind die Vorarbeiten so weit gediehen, daß die Bauausführung ohne Verzug erfolgen kann.

Man sieht: ein großartiges Werk, mit dem uns Schulz-Briesen in seiner Schrift in sachkundiger Weise bekannt macht, ein Werk von größter wirtschaftlicher und sanitärer Bedeutung, wenn man bedenkt, daß die Städte Dortmund, Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Oberhausen, Recklinghausen, dazu zahlreiche weitere Stadt- und große Landgemeinden, daß mindestens ⅘ aller Ruhrkohlenzechen und eine große Anzahl Hütten und andere industrielle Werke im Emschergebiete liegen, und ein Werk übrigens, für das — um mit den Worten des Oberbürgermeisters Zweigert im Herrenhause zu reden — bei einem Aufwande von ungefähr 40 Millionen von seiten der Interessenten Staatsmittel auch nicht in Höhe eines einzigen Pfennigs in Anspruch genommen wer-

den — ein Beispiel, das, von der rheinisch-westfälischen Industrie dem Vaterlande gegeben, anderen Provinzen zum Vorbilde dienen könnte. *Dr. Trescher.*

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bastian, E., Reg.-Rat, Großh. Bankdirektor in Darmstadt: *Die Schwierigkeiten der Geschäftskorrespondenz.* Zugleich ein Hilfsbuch für den Bank- und Wechselverkehr. Stuttgart 1908, Muthsche Verlagshandlung. Geb. 2,50 ℳ.

Krankenkassen und Aerzteorganisation. Von der Geschäftsstelle des Verbandes rheinisch-westfälischer Betriebskrankenkassen zu Essen. Essen 1907, Kommissionsverlag von Günther & Schwan.

Messerschmidt A., Ingenieur: *Das Recht auf Arbeit und die Lösung der sozialen Arbeiterfrage.* Selbstverlag 1907. Zu beziehen durch G. D. Baedeker, Essen. 1,20 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 45 bis 47. Bach, C.: Versuche mit Eisenbetonbalken. Zweiter Teil. Berlin 1907, Julius Springer (in Kommission). 3 ℳ.

Thomälen, Dr. Adolf, Elektroingenieur: *Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik.* Dritte Auflage. Mit 338 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1907, Julius Springer. Geb. 12 ℳ.

Kataloge:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *1. Elektrische Walzenstraßen-Antriebe. — 2. Hochspannungs-Schaltanlagen nach dem Schaltwagensystem der A. E. G.*

Armaturen- und Maschinenfabrik A.-G. vorm. J. A. Hilpert in Nürnberg: *Ein- und mehrstufige Evolventen-Pumpen.*

Sturtevant Mill Company, Boston (Mass.): *Newaygo Separator.*

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 14. d. M. aus Middlesbrough wie folgt geschrieben: Neben der allgemeinen Lustlosigkeit macht sich jetzt auch die Nähe der Feiertage und des Jahresschlusses fühlbar. Die Geldknappheit und das Nachlassen in der Industrie haben stärkeren Einfluß als die anhaltend guten statistischen Ausweise; die Käufer sind daher sehr zurückhaltend, und es besteht ein sehr großer Unterschied zwischen ihren Preisen und denen der Abgeber. Nominell sind die Preise gegenwärtig für Gießereieisen Nr. 1 sh 53/6 d, für Nr. 3 sh 49/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2, 3 sh 65/— f. d. ton netto Kassa ab Werk. Hiesige Warrants für prompte Abnahme stiegen von sh 49/— Kassa Käufer am Mittwoch bis heute auf sh 49/6 d. Die Warrantslager enthalten jetzt 87 569 tons.

Verein deutscher Eisengießereien. — In der am 7. d. M. in Düsseldorf abgehaltenen Versammlung der Niederrheinisch-Westfälischen Gruppe für Handelsguß des Vereins wurde einstimmig beschlossen, die bisherigen Verkaufspreise beizubehalten, weil einerseits überall genügend Beschäftigung vorhanden ist und anderseits die Gestehungskosten sich nicht geändert haben.

Die am 13. d. M. stattgehabte Versammlung der Gruppe Berlin des Vereines stellte übereinstimmend mit den Beschlüssen der übrigen Vereinsgruppen fest, daß die Gießereien gut beschäftigt sind, die Kosten der Rohstoffe, insbesondere des Roheisens, dessen Preis noch höher steht als Ende vorigen Jahres, sowie des Koks von den Syndikaten noch nicht herabgesetzt worden sind, und in Anbetracht der hohen Arbeitslöhne aus Selbsterhaltungsgründen an eine Ermäßigung der Gußwarenpreise nicht gedacht werden kann. — Ferner wurde noch darauf hingewiesen, daß die stark gesunkenen Walzeisenpreise für das Gießereigewerbe nicht maßgebend sein können.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im November 1907. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 423 055 t (Rohstahlgewicht); er bleibt damit hinter dem Oktoberversande (438 933 t) um 15 878 t und hinter dem Versande im November 1906 (482 793 t) sogar um 59 738 t zurück.

Versandt wurden im November an Halbzeug 115 891 t gegen 120 014 t im Oktober d. J. und 150 077 t im November 1906, an Eisenbahnmaterial 222 074 t gegen 188 998 t im Oktober d. J. und 181 331 t im November 1906, an Formeisen 85 091 t gegen 129 921 t im Oktober d. J. und 155 385 t im November 1906. Der diesjährige Novemberversand war somit in Eisenbahnmaterial um 33 076 t höher, dagegen in Halbzeug um 4123 t und in Formeisen um 44 830 t niedriger als im vorhergehenden Monate. Gegenüber dem November 1906 wurden wiederum an Eisenbahnmaterial 40 743 t mehr, aber auch an Halbzeug 34 186 t und an Formeisen 70 294 t weniger versandt.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1906	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Gesamtprodukte A t
November .	150 077	181 331	155 385	482 793
Dezember .	142 008	175 144	131 873	449 025
1907				
Januar . .	154 815	188 386	146 370	489 571
Februar . .	141 347	183 111	124 806	449 264
März . . .	147 769	208 168	152 372	508 309
April . . .	142 516	173 213	166 245	481 974
Mai . . .	130 363	183 916	175 028	489 307
Juni . . .	136 942	200 124	177 597	514 663
Juli . . .	121 574	187 151	179 701	488 426
August . .	139 645	195 718	186 106	521 469
September .	125 291	176 973	117 359	419 623
Oktober . .	120 014	188 998	129 921	438 933
November .	115 891	222 074	85 091	423 055

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — Wie die Verbandsleitung berichtet, können die vorstehend mitgeteilten Versandziffern angesichts der derzeitigen Geldlage und der dadurch hervorgerufenen Zurückhaltung für die gegenwärtige Jahreszeit als recht befriedigend angesehen werden.

Die Preisfestsetzung für den Inlandsabsatz von Formeisen und Halbzeug ist inzwischen erfolgt,* und zwar für Halbzeug für das erste Jahresviertel, für Formeisen dagegen für das erste Halbjahr 1908. Letzteres geschah, um dem Handel für das Frühjahrsgeschäft eine sichere Grundlage zu geben. Die Preise für Formeisen früher zu bestimmen, hätte nicht den Wünschen des Handels entsprochen. Es mußte ein erheblicher Rückgang der Bezugsverpflichtungen und der Lager abgewartet werden, ehe die billigeren Preise herausgegeben werden konnten, und der Auf-

---

* Vergl. „Stahl und Eisen“ Nr. 50 S. 1826.

schub war um so weniger bedenklich, als irgend eine Kauflust bisher nicht bestand.

Auch für Halbzeug war es zweckmäßig, die Preisfestsetzung erst vorzunehmen, nachdem sich die Marktlage für die Fertigerzeugnisse mehr geklärt hatte. Wäre die Preisfestsetzung früher erfolgt, so hätte den Abnehmern wohl kaum ein so großes Entgegenkommen gezeigt werden können, wie dies jetzt geschehen ist.

Zu der Annahme, daß der Stahlwerks-Verband für das erste Vierteljahr 1908 die gleichen Preise wie bisher beibehalten würde, lag kein Grund vor. Es war im Gegenteil den hauptsächlichsten Abnehmern bekannt, daß die neuen Preise niedriger sein würden, und in seinem letzten Berichte hatte der Verband bereits erklärt, daß die Preisfestsetzung unter Berücksichtigung aller hierfür in Frage kommenden Umstände erfolgen werde. Die an eine irrige Voraussetzung geknüpften Preßangriffe entbehren daher jeder Berechtigung.

In Oberbaubedarf ist die Beschäftigung, wie die Versandzahlen zeigen, recht gut. Die von einer Reihe von Zeitungen verbreitete Mitteilung, es handle sich bei den starken Oberbaulieferungen hauptsächlich um Aufträge, die seitens der Staatsbahnen kurz vor Ablauf der alten Verträge erteilt worden seien, ist gänzlich unzutreffend.

Baroper Walzwerk, Actien-Gesellschaft, Barop. — Der vom Vorstande erstattete Bericht stellt mit Bedauern fest, daß das Unternehmen während des Jahres 1906/07 an der reichlichen Beschäftigung in der Eisenindustrie infolge des Umbaues der Walzwerks-Betriebsmaschinen nicht gebührend teilnehmen konnte. Von Anfang Oktober bis zum 12. November 1906 ruhte der Betrieb wegen des Umbaues der Block- und Vorwalzstrecke gänzlich. Nachdem an diese eine von demselben Motor bediente neue Feinblechstrecke mit einem Stoßofen, zwei Glühöfen und vollständiger Adjustage angebaut war, mußten von Mitte April bis Anfang Mai d. J. die alten Feinblechstrecken stillgelegt werden, um auch hier den neuen Motor einzubauen. An Stelle der früheren dritten Walzenstraße ist die Montage einer Straße mit Warmwalzbetrieb für dünnere Spezialbleche begonnen worden. Das Martinwerk arbeitete in seinem ersten Betriebsjahre befriedigend; doch wurde das Ergebnis durch die hohen Roheisen- und Schrottpreise stark beeinträchtigt. Der Durchschnittserlös stellte sich für die Tonne Feinblech auf 155,88 (i. V. auf 133,88) ℳ. Berechnet wurden im ganzen für 3 160 619,20 (2 998 827,91) ℳ Erzeugnisse. Die Zahl der Arbeiter betrug im Mittel 451 (335) mit einem durchschnittlichen Schichtlohne von 4,42 (4,20) ℳ. Die Gewinnrechnung zeigt nach Verbuchung aller Unkosten und nach Vergütung von 3000 ℳ an den Aufsichtsrat einen Ueberschuß von 87 525,40 ℳ; diese werden ganz zu Abschreibungen verwendet.

Blechwalzwerk Schulz Knaudt, Actien-Gesellschaft zu Essen. — Die am 4. d. M. tagende außerordentliche Hauptversammlung beschloß, das Grundkapital der Gesellschaft von zwei auf drei Millionen Mark zu erhöhen, und genehmigte den Ankauf eines 200 Morgen großen, hochwasserfrei und sehr günstig am Niederrhein gelegenen Geländes für den Bau eines eigenen Stahlwerkes. Der bisherige Besitzer des Grundstückes, Graf v. Spee, der bereits früher von den anschließenden Ländereien 40 Morgen an die Gesellschaft gegen bar verkauft hat, erhält als Gegenleistung 700 000 ℳ der neuen Aktien zum Nennwerte und ferner das Bezugsrecht auf die restlichen 300 000 ℳ, die ihm durch die Berliner Handelsgesellschaft zu einem dem durchschnittlichen Tageskurse entsprechenden Preise angeboten werden sollen. Das so erworbene Bauland bietet der Gesellschaft nicht nur den Raum für das geplante Stahlwerk, dessen Inangriffnahme mit Hilfe der vorläufig ausreichend vorhandenen Geldmittel ohne weiteres erfolgen kann, sondern erlaubt auch, die Essener Betriebe bei einer späteren Verlegung an das Stahlwerk unmittelbar anzuschließen.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft zu Düsseldorf. — Nach dem Berichte des Vorstandes gestaltete sich das Geschäftsjahr 1906/07 dank der guten Lage des Eisenmarktes befriedigend, wenngleich der Betrieb unter Kohlenmangel und der säumigen Montage einer neuen Maschine zu leiden hatte. Die Erzeugung belief sich auf 21 526 t gegen 20 524 t im vorigen Jahre. Die Anlagewerte vermehrten sich u. a. durch eine schwere Walzenzugmaschine und den Bau des zugehörigen Maschinenhauses, sowie durch eine Anzahl Arbeitsmaschinen für die Schraubenfabrikation. Der Reinerlös stellt sich bei 33 276,80 ℳ Gewinnvortrag und 21 075,25 ℳ Zinseinnahmen nach Abzug aller Unkosten und Vornahme der Abschreibungen in Höhe von 52 220,12 ℳ auf 333 150,19 ℳ. Hiervon sollen 14 993,67 ℳ der gesetzlichen und 30 000 ℳ der besonderen Rücklage überwiesen, 39 113,92 ℳ zur Zahlung von Gewinnanteilen und Belohnungen benutzt, 195 000 ℳ (13 %) als Dividende ausgeschüttet und die übrigen 54 042,60 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

Hochfelder Walzwerk, Aktien-Verein in Duisburg. — Wie der Rechenschaftsbericht ausführt, war die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens im abgelaufenen Betriebsjahre sehr lebhaft und daher die Beschäftigung aller Werksabteilungen reichlich. Die Verkaufspreise besserten sich langsam, doch wurde die Mehreinnahme durch die wesentlich erhöhten Kosten der Rohstoffe völlig aufgebraucht. Der Betrieb wurde wiederholt empfindlich gestört durch zeitweilig ungenügende Halbzeuglieferungen des Stahlwerks-Verbandes. Der Wert der verkauften Erzeugnisse des Unternehmens betrug 2 724 151 (i. V. 2 118 246) ℳ, die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Meister und Arbeiter 291 (269); an Löhnen wurden auf den Kopf 1574,46 (1491,79) ℳ gezahlt. Um das Walzwerk ertragsfähiger zu gestalten, war beabsichtigt es umzubauen; auch waren zu diesem Zwecke bereits Neuanschaffungen gemacht worden. Indessen sind die Preise für Walzfabrikate seit Beginn des neuen Geschäftsjahres derart zurückgegangen, daß der Walzwerksbetrieb nur mit großem Verluste arbeiten kann. Mit Rücksicht auf diese traurige Tatsache hat die Verwaltung es für geboten erachtet, von dem im Berichtsjahre erzielten Gewinne, der sich durch den Verlustvortrag von 22 568,67 ℳ aus 1905/06 auf 67 759,69 ℳ ermäßigt, allein 64 869,12 ℳ insbesondere auf die Walzwerkseinrichtungen abzuschreiben, so daß nur 2890,57 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben.

Im Anschlusse an den Geschäftsbericht entnehmen wir der „Köln. Ztg.“, daß die Hauptversammlung der Gesellschaft am 6. d. M. die Jahresrechnung genehmigt und beschlossen hat, das Fabrikgelände des Walzwerkes an die Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman zu verkaufen, die Federfabrik jedoch weiterzuführen. Die Verwaltung der letztgenannten Gesellschaft hat bereits gelegentlich der am 23. November d. J. abgehaltenen Hauptversammlung ihrer Aktionäre die Genehmigung eingeholt, das fragliche Grundstück zu erwerben.*

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen a. d. Ruhr. — Dem Berichte des Direktoriums über das mit dem 30. Juni 1907 abgelaufene vierte Geschäftsjahr der Aktiengesellschaft entnehmen wir folgendes: Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1907 197 135 773,11 ℳ, die Abschreibungen an den Immobilien sind mit 16 601 221,19 ℳ eingestellt, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 180 534 551,92 ℳ berechnen; die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 9 379 232,32 ℳ

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 46 S. 1674.

bewertet, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren mit 115499123,84 ℳ. Die Patente und Lizenzen sind mit 1193515 ℳ vorgetragen; Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 12347773,77 ℳ. Von den Wertpapieren und Beteiligungen mit zusammen 55668606,42 ℳ entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 36351698,56 ℳ, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 19316907,86 ℳ. Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in gesonderter Verwaltung stehen; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen dieser Kassen im Nennbetrage von 29821950 ℳ erscheint daher nicht im Jahresabschlusse der Firma Krupp. Die sonstigen Außenstände belaufen sich auf 48732827,95 ℳ; darunter befinden sich Guthaben für Lieferungen mit 31007476,09 ℳ sowie Abschlagszahlungen an Bauunternehmer, Lieferanten usw. mit 6586541,02 ℳ. Von den beiden Anleihen steht die vom Jahre 1893 (24 Millionen Mark) noch mit 16915000 ℳ, die von 1901 (20 Millionen Mark) noch mit 18885300 ℳ aus. Ausgelost wurden im Berichtsjahre die vertragsmäßigen Beträge, und zwar von der älteren Anleihe 713000 ℳ, von der letzten 417500 ℳ, zusammen also 1130500 ℳ. Die Delkredere- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden und dergl. betragen 8894924,63 ℳ. Die Kapitaldepositen von Arbeitern und Beamten belaufen sich auf 27692666,09 ℳ und werden mit 5 % verzinst. Auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte wurden 88009175,16 ℳ angezahlt. Die sonstigen Verpflichtungen beziffern sich auf 48969774,68 ℳ; darunter sind die Forderungen von Lieferanten mit 11382566,65 ℳ, die Fonds für Unterstützungs- und ähnliche Zwecke mit 8534861,32 ℳ, Löhne, Frachten, Zölle, Anleihezinsen, Restkaufgelder und andere am Jahresschlusse noch nicht fällige Verbindlichkeiten mit 21554916,40 ℳ. Sämtliche Werke der Firma erzielten 34302341,51 ℳ Betriebsüberschuß; an Zinsen wurden 557512,30 ℳ mehr eingenommen als aufgewendet, und an verschiedenen Einnahmen konnten 2288222,45 ℳ gebucht werden, so daß sich ein Rohgewinn von zusammen 37148076,26 ℳ ergibt. Dagegen betrugen die Ausgaben für Steuern (darunter die Hälfte des Aktienstempels mit 1600000 ℳ) 4137578,41 ℳ, für die gesetzliche Arbeiterversicherung 3391041,57 ℳ und für Wohlfahrtszwecke aller Art 4775190,18 ℳ. Mithin bleibt für das Berichtsjahr ein Reingewinn von 24844266,10 ℳ oder, unter Zurechnung des Gewinnvortrages aus 1905/06 (208829,11 ℳ) von 25053095,21 ℳ. — Die Hauptversammlung vom 14. d. M. beschloß, von dem Reingewinne der gesetzlichen Rücklage 5 % (1242213 ℳ) und der Sonderrücklage 4500000 ℳ zu überweisen. Ferner sollen 18000000 ℳ (10 %) als Dividende ausgeschüttet und 1000000 ℳ als außerordentlicher Beitrag der Arbeiterstiftung überwiesen werden. — Zu erwähnen ist noch, daß im abgelaufenen Jahre die HH. Gustav Krupp von Bohlen und Halbach zu Essen und Vizeadmiral z. D. Hans Sack zu Berlin neu in den Aufsichtsrat der Gesellschaft eingetreten sind.

Rombacher Hüttenwerke zu Rombach. — Wie der Vorstand berichtet, brachte das Rechnungsjahr 1906/07 allen Betriebsabteilungen des Unternehmens lebhafte Beschäftigung, die zeitweise derartig anwuchs, daß die einlaufenden Aufträge nur mit langen Lieferfristen ausgeführt werden konnten. Während die Verkaufspreise der nicht syndizierten Fabrikate infolge der regen Nachfrage eine steigende Richtung verfolgten, hatten die durch den Stahlwerks-Verband verkauften Erzeugnisse nur eine mäßige Aufwärtsbewegung zu verzeichnen. Den durchschnittlich nur wenig erhöhten Erlöspreisen standen vermehrte, durch Verteuerung der Rohstoffe verursachte Selbstkosten gegenüber, für die nur ein teilweiser Ausgleich durch Betriebsverbesserungen möglich war. Bei den schon im vorigen Berichte* erwähnten Neu- und Umbauten, insbesondere der Moselhütte, traten vielfache Verzögerungen ein; doch wurde bei der genannten Hütte eine regelmäßige Leistung erreicht, die eine Erledigung der schon vor längerer Zeit zu ungünstigen Preisen getätigten Roheisenabschlüsse erlaubte. Dem neuen Stahlwerks-Verbande trat die Gesellschaft mit einer Beteiligungsziffer von 529472 t Rohstahl bei. — Der Betrieb der Erzgruben und Hochöfen erlitt im Berichtsjahre und zwar im August 1906 durch einen Ausstand der Hochofenarbeiter, im Mai und Juni 1907 durch Arbeitseinstellung der Bergleute** empfindliche Unterbrechungen, verlief im übrigen aber, abgesehen von den durch die schon erwähnten Bauten bei der Moselhütte verursachten Störungen, regelmäßig. Die Erzförderung betrug 2010862 (1978477) t, die Roheisenerzeugung 594597 (529693) t; versandt wurden an Roheisen 88163,5 t. Auch die Tätigkeit des Stahl- und Walzwerkes nahm einen geregelten Verlauf, trotz der erschwerten Umstände, die der Umbau der Konverter- und Mischeranlage im Gefolge hatte. Erzeugt wurden im Thomas- und Martinwerk insgesamt 485307 (459967) t Rohblöcke. Das Walzwerk stellte 430091 (405522) t Halb- und Fertigfabrikate her. Von der Schlackensteinfabrik, deren regelmäßige Beschäftigung nur während der Wintermonate unterbrochen wurde, konnte die ganze Erzeugung wie bisher zu lohnenden Preisen abgesetzt werden. Die Gießerei, die Zentralwerkstätte und die übrigen Nebenbetriebe waren für den eigenen Bedarf des Unternehmens regelmäßig beschäftigt. Die Anforderungen an die Werkstätten waren so stark, daß letztere in der Abteilung für Eisenkonstruktion erweitert werden mußten. Von Neuanlagen wurden u. a. dem Betriebe übergeben oder fertiggestellt: die Roheisenbahn Maizières—Rombach, ein Mischer von 550 t Fassungsvermögen, ein fünfter Konverter, eine zweite Gießhalle am Stahlwerke, eine dritte Abdampfturbine, ein vierter Martinofen, Kupolofenanlagen für das Thomaswerk, ein Feineisenwalzwerk sowie eine Walzwerksanlage für die Herstellung von Parallelflanschträgern; ferner in Maizières eine vierte Gasdynamomaschine und in Zeebrugge eine vierte Koksofenbatterie. Eine Anzahl weiterer Anlagen befindet sich im Bau. Von Neubauten, die der Fürsorge für die Beamten und Arbeiter ihre Entstehung verdanken, sind ein zweites Arbeiterspeisehaus für die Abteilung Stahl- und Walzwerk, verschiedene Badeanstalten, sowie Beamten- und Arbeiterwohnhäuser zu erwähnen. Der Bestand an Aufträgen, der am 1. Juli d. J. vorlag, bezifferte sich auf 141145 t gegenüber 172000 t am gleichen Tage des voraufgegangenen Jahres. Der Auftragsbestand hat sich bis zum Oktober langsam verringert. — Der Rohertrag, den die Gesellschaft im Berichtsjahre erzielte, beläuft sich auf 11563557,33 (10111028,53) ℳ; nach Abzug aller geschäftlichen Lasten sowie nach Verrechnung von reichlichen Rückstellungen und 2984872,89 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 5635468,18 (4821575) ℳ. Von diesem Erlöse werden nochmals 500000 ℳ abgeschrieben, 100000 ℳ dem Unterstützungsbestande überwiesen, 10000 ℳ für gemeinnützige Zwecke bereitgestellt, 249843,80 ℳ dem Aufsichtsrate vergütet, 4620000 ℳ (14 %) Dividende ausgeschüttet und 155624,38 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Trierer Walzwerk, Aktiengesellschaft, Trier. — Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, erzielte das Unternehmen im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 870254,79 (i. V. 541620,52) ℳ nach Deckung der Zinsen einen reinen Fabrikationsgewinn von 65915,40 ℳ. Hiervon gehen die vorjährige Unter-

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 6 S. 219.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 25 S. 891: Verein für die bergbaulichen Interessen Lothringens.

bilanz mit 13 890,42 ℳ und die Abschreibungen mit 33 417,08 ℳ ab, so daß ein Ueberschuß von 18 607,90 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung verbleibt. Die Außenstände haben sich um rund 172 000 ℳ, die laufenden Verpflichtungen um 348 030 ℳ vermehrt. Der Auftragsbestand am Schlusse des Berichtsjahres umfaßte 1560 t im Betrage von 650 000 ℳ. Die Vervollkommnung und der Ausbau der Anlagen erforderte 136 000 ℳ Kosten. Für das Geschäftsjahr 1907/08 glaubt der Vorstand eine günstige Entwicklung in Aussicht stellen zu können.

Société Anonyme Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie. — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der ordentlichen Hauptversammlung vom 26. vor. Mts. erstattete, hatte das Unternehmen im Geschäftsjahre 1906/07 nach Verrechnung aller Unkosten, Betriebsausgaben und Zinsen einen Reingewinn von 1 796 278,68 Rubel zu verzeichnen (gegenüber 1 773 195,80 Rubel im Jahre zuvor); da hierzu noch ein Gewinnvortrag aus 1905/06 mit 167 459,41 Rubel tritt, so ergibt sich ein verfügbarer Ueberschuß von 1 963 738,09 Rubel. Von diesem Betrage werden 700 000 Rbl. abgeschrieben, 82 711,04 Rbl. als Abgabe auf Reingewinn und Grundkapital an die Regierung entrichtet, 1 050 000 Rubel als Dividende (6 %) und Superdividende (4 %) ausgeschüttet, 64 028,11 Rubel als Tantièmen ausbezahlt und endlich 66 998,94 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen. Die Betriebsergebnisse sind fast durchweg umfangreicher gewesen als im vorletzten Jahre; im einzelnen wurden gefördert bezw. hergestellt: 650 894 (i. Vorj. 531 902) t Steinkohlen, 73 861 (55 224) t Koks, 537 113 (401 201) t Eisenerze, 91 500 (59 449) t gew. Manganerze, 355 884 (279 701) t Spiegeleisen und Ferromangan, 191 039 (195 385) t Rohstahlblöcke, 145 960 (152 718) t Walzfabrikate und Schmiedestücke sowie 13 739 (13 194) t feuerfestes Material. Der Gesamtbetrag aller Rechnungen belief sich auf 18 860 466 (17 188 376) Rubel, die Zahl der Angestellten auf 446 (442) Beamte und 13 387 (12 855) Arbeiter.

Vereins-Nachrichten.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 5. Nov. 1907 im Zivil-Kasino zu Saarbrücken.

Anwesend sind die HH.: O. Weinlig (Vorsitzender), H. Röchling, Turk, Korten, Laeis, Saeftel. Entschuldigt fehlen die HH.: Serlo, Metz, Fischer, Meier, Seidel, Dowerg, Müller, v. d. Recke.

I. Es wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung am Sonntag den 9. Februar in Saarbrücken, wenn irgend möglich in den Räumen des Zivil-Kasinos, abzuhalten.

II. Die Tagesordnung der Hauptversammlung wird wie folgt festgesetzt:
1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Aenderung der Statuten.
3. Neuwahl zum Vorstande.
4. Vorträge.

Zu 2 wird beschlossen, den Antrag zu stellen, den Namen des Zweigvereines in „Eisenhütte Südwest" zu ändern, sowie ferner, entsprechend einer Anregung der Geschäftsführung des Hauptvereines, den Vorsitz künftig nicht alljährlich, sondern nur alle 3 Jahre wechseln zu lassen. — Zu 4 teilt der Vorsitzende mit, daß die Firma: Gesellschaft für Transportanlagen Ernst Heckel m. b. H. sich bereit erklärt habe, einen Vortrag zu halten über das Thema: „Wie sollen Seil- und Kettenantriebe mit Rücksicht auf die Haltbarkeit des Zugorgans konstruiert sein?"

Außerdem kommt der Vorstand nach längerer Besprechung überein, eine Reihe von Vorträgen über alle Gebiete der Arbeiterfürsorge zu veranstalten, um ganz besonders die jüngeren Mitglieder des Vereines anzuregen, sich mit dieser Frage mehr als bisher zu beschäftigen. Der Vorsitzende übernimmt es, sich mit geeigneten Persönlichkeiten in Verbindung zu setzen, um für die nächste Hauptversammlung einen geeigneten Redner zu gewinnen. — Später soll dann die Landesversicherungsanstalt der Rheinprovinz gebeten werden, einen Vortrag über Alters- und Invalidenversicherung halten zu lassen. Der Vorsitzende selbst beabsichtigt, in der Herbstversammlung des nächsten Jahres über das Arbeiterheim zu sprechen.

Einzuschalten ist hier, daß Hr. Kommerzienrat Moritz Böker aus Remscheid sich bereit erklärt hat, einen Vortrag über Krankenkassen und Krankenfürsorge zu halten.

Bezüglich der Neuwahl des Vorsitzenden bleibt nachzutragen, daß in einer Besprechung des Vorstandes, die am 15. Nov. d. J. stattgefunden hat, Hr. Generaldirektor Max Meier aus Differdingen für die Zeit vom 1. Januar 1908 bis 31. Dezember 1910 zum Vorsitzenden gewählt wurde.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Thieme*, J., Professeur à l'Institut des Mines à St. Petersbourg: *Mémoire sur le Rabotage des Métaux.*

Kgl. Bergakademie* in Clausthal: *1. Diplomprüfungs-Ordnung für die Fachrichtung des Bergbaues. — 2. Diplomprüfungs-Ordnung für die Fachrichtungen der Hüttenkunde.*

Schulz-Briesen*, B., General-Direktor a. D.: *Die Genossenschaft zur Regulierung der Vorflut und der Abwässerreinigung im Emschergebiet.*
Vergl. S. 1856 dies Heftes.

The Styrian Erzberg. — Der Steirische Erzberg. [Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft* zu Wien.]

Frölich, Fr.: *Maschinelle Einrichtungen für das Eisenhüttenwesen.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Vereines* deutscher Ingenieure" 1906/07.)

Bidrag till Sveriges Officiella Statistik: C) Bergshandteringen. 1906. [Redaktion* von „Jernkonterets Annaler".]

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beyer, Richard, Ingenieur, Cöln, Rolandstraße 5.

Dietrich, Richard, Ingenieur, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf, Graf-Adolfplatz 5.

Eckstein, Chas. G., Ingenieur, Direktor der Internationalen Preßluft- und Elektrizitäts-Ges. m. b. H., Berlin C., Kaiser-Wilhelmstraße 48/49.

Marelle, H., Ingenieur, Aciéries de France, Isbergues (Pas de Calais), France.

Nockher, Zivilingenieur, Cöln-Lindenthal, Lindenburger Allee 15.

Rösch, Friedrich, Hochofendirektor, Eisenwerk, Borsoder Comitat, Ozd, Ungarn.

Schäfer, Carl, Ingenieur, Fabrikbesitzer, Oberhausen, Rheinl., Sedanstraße 34.

Tonne, R. A., Brüssel, 133 Boulevard de la Senne.

Wadas, Carl, Techn. Direktor, Wien VIII/2, Breitenfeldergasse 14.

Wolff, Paul, Dr.-Ing., Hannover-Linden, Niemeyerstr. 13.

Verstorben.

Schliwa, Arnold, Zivilingenieur, Dortmund.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Nr. 52. 25. Dezember 1907. 27. Jahrgang.

ZEITSCHRIFTENSCHAU Nr. 4

(1. Okt. bis 1. Dez. 1907)

Bearbeitet von Otto Vogel.

Inhaltsübersicht.

A. Allgemeiner Teil.

I. Geschichtliches.

Zur Geschichte des Eisens in Niederösterreich.

Ein Aufsatz von Karl A. Redlich über die Eisensteinbergbaue der Umgebung von Payerbach-Reichenau in Niederösterreich enthält auch einige Notizen über die geschichtliche Entwicklung der dortigen Eisenindustrie.

Die älteste Zeit dieser an der Semmeringstraße gelegenen Baue ist durch keine schriftlichen Dokumente belegt; daß aber ihr Bestand sich bis in die graue Vorzeit erstreckt, beweisen sowohl die kaum $^1/_2$ m breiten und 1 m hohen Stollen als auch zahllose Pingen, aus denen einst die reinsten und zutage ausgehenden Erze gewonnen wurden, schließlich viele auf höheren Gebirgspunkten befindliche Schlackenhalden, die von den aus Lehm zusammengefügten, mit Handgebläse betriebenen Stücköfen herrühren. Die ersten sicheren Nachrichten über die hiesige Eisengewinnung liegen aus dem Ende des 17. Jahrhunderts vor. 1699 wurde dem Stifte Neuberg das Privilegium erteilt, auf seinem Gebiet Eisenerz zu graben; 1716 wurde die Konzession dahin erweitert, daß die dem Stifte bewilligten 3600 Zentner Eisen zur Hälfte in Neuberg und zur Hälfte in Reichenau erzeugt werden dürfen. Im Jahre 1780 wurde das Reichenauer Eisenwerk vom Stifte Neuberg an die Hauptgewerkschaft verkauft. Zu Edlach bestand ein Schmelzofen mit zugehörigen Röstöfen und Pochwerk; in Hirschwang waren 7 Hämmer in Betrieb. Im Jahre 1797 wurde versuchsweise das Frischen mit Steinkohle durchgeführt. Neben Streckeisen wurde Blech, Roh- und Scharsachstahl erzeugt. 1868 gingen die Werke in den Besitz der k. k. Aktiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft über, um wenige Jahre später, 1875, dem Ternitzer Walzwerk angegliedert zu werden. 1892 wurden Altenberg bei Hirschwang, Schendlegg und Grillenberg von der Firma Schoeller & Co. heimgesagt und bergbücherlich gelöscht. Auch die späteren Versuche, die Grillenberger Erze im Fürstlich Schwarzenbergschen Hochofen zu Trofaiach zu verhütten, mußten 1902 wieder eingestellt werden. [„Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch“ 1907 Heft 3 und 4 S. 267—294.]

Zur Geschichte der steirischen Eisenindustrie.

Franz Forcher von Ainbach: Die alten Handelsbeziehungen des Murbodens mit dem Auslande. Beiträge zum Werden und Vergehen der Hammer- und Sensenwerke und zur Genealogie der alten Murbodener Gewerkenfamilien.

Die mit großer Sachkenntnis und frisch geschriebene Studie zerfällt in folgende Kapitel: Der Salzhandel, der Bronzehandel, Eisenhandel, Werke, und bildet für jeden, der sich über die Geschichte der steirischen Hammer- und Sensenwerke interessiert, eine wahre Fundgrube an wertvollem Quellenmaterial. [Nach einem freundlichst zur Verfügung gestellten Sonderabzug aus der „Zeitschrift des Historischen Vereines für Steiermark". V. Jahrgang Heft 1 und 2, Graz 1907, 86 Seiten.]

Eisen- und Stahldrahtgewerbe in Altena.

Dr. Karl Knapmann behandelt in eingehender Weise das Eisen- und Stahldrahtgewerbe in Altena bis zur Einführung der Gewerbefreiheit. Wir entnehmen der äußerst fleißigen Arbeit, die einen interessanten Beitrag zur Vorgeschichte der Kartelle bildet, die folgenden Einzelheiten:

Die wichtigste Rolle in der älteren märkischen Eisenindustrie spielte der Draht, bis die Fabrikate der Reckhämmer ihm den ersten Platz streitig machten. Ueber der ältesten Entwicklung des Eisengewerbes in der Grafschaft Mark liegt tiefes Dunkel; nur die Schlackenhalden an den Bergabhängen legen Zeugnis von dem Bestehen einstiger Eisenerzeugung ab. Die älteren Nachrichten über Eisenverarbeitung beziehen sich auf die Herstellung der aus Draht geflochtenen Panzer zu Iserlohn. Das Drahtgewerbe war die vornehmste Erwerbsquelle der Stadt. Im Jahre 1320 beschwerte sich die Stadt Soest beim Magistrat von Southampton, daß englische Schiffe ein Schiff mit 34 Fässern Stahl und Eisen weggenommen hätten. Schon 1326 ist in einer Zollrolle von süderländischem Osemund oder Osemoth die Rede. Im 14. und 15. Jahrhundert zeichnete sich die Stadt und das Kirchspiel Breckerfeld durch blühende Stahlfabrikation und lebhaften Handel aus. Allmählich trat aber die primitive märkische Eisenerzeugung gegenüber den reichen westfälischen, siegenschen und bergischen Eisenerzgruben an Bedeutung zurück. Man holte später von der Sieg das Roheisen, dessen man zur Osemundfabrikation bedurfte.

Anfangs benutzte man zum Drahtziehen die menschliche Kraft. Die bis auf einen gewissen Durchmesser ausgeschmiedete Eisenstange wurde an einem Ende mittels Hammer oder Feile zugespitzt und durch ein Loch, welches sich in einer auf einem Holzgestell befestigten harten Stahlplatte (Zieheisen) befand, gesteckt. Das zugespitzte Ende wurde mit einer Zange gefaßt und entweder direkt oder mit Zuhilfenahme eines Haspels durchgezogen. Es mußte eine Reihe immer enger werdender Löcher angewendet werden, um den Draht auf einen bestimmten Durchmesser herabzubringen. Einen großen Fortschritt in der Drahtzieherei stellten die aus der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts stammenden, mit Wasserkraft betriebenen Drahtzüge dar.

Man schreibt ihre Erfindung einem Nürnberger mit Namen Rudolph zu. Wann die Verwendung der Wasserkraft zum Drahtzug in der Grafschaft Mark aufgekommen ist, läßt sich nicht genau feststellen. Wahrscheinlich erfolgte hier die Verlegung der Werkstätten in die Wasserbetriebe im Laufe des 15. Jahrhunderts, als auch die Hämmer sich in den Flußtälern ansiedelten. Der Fabrikationsprozeß gestaltete sich in der Mark folgendermaßen:

Das auf den Osemund-Hämmern der Mark hergestellte Eisen kam in kurzen Stäben an die Drahtschmiede. Diese sogenannten Osemunde wurden in der Handschmiede, die man Yse nannte, von einem Schmiede und zwei Vorschlägern zum Drahtzuge vorgeschmiedet, d. h. gespalten und bis auf einen gewissen Durchmesser ausgereckt. Man rechnete den Draht nach Stücken. Zu einem Stück Schmiededraht erhielt der Schmied 14 1/2 Pfund Eisen und mußte 12 Pfund Schmiededraht zurückgeben. Beim Schmieden gingen also 18 % des Materials durch Abbrand verloren. Wie stabil die Technik damals lange Zeit blieb, beweist der Umstand, daß in diesem Gewichtsverhältnis bis ins 18. Jahrhundert hinein fast keine Aenderung eintrat. Nach einer Drahtordnung von 1726 im Stadtarchiv zu Altena erhielt der Schmied 14 Pfund Eisen und mußte daraus ein Stück Schmiededraht von 11 1/2 Pfund zurückliefern. Erst im Laufe des 18. Jahrhunderts ging der Verlust an Eisen beim Schmieden infolge ökonomischeren Arbeitens auf weniger als 5 % zurück.

Der Schmiededraht ging dann an den Zöger. An Drahtziehern gab es in Altena bis ins 17. Jahrhundert hinein zwei Kategorien von Arbeitern, den Bankzöger und den Kleinzöger. Der Bankzöger stellte die gröberen Sorten her und lieferte dem Kleinzöger das Halbzeug für die feineren Drahtsorten. Ihre Werkstätten — die Bankzögersbank und Kleinzögersbank — unterschieden sich voneinander durch die Schwere der Zangen, mit denen der Draht gezogen wurde. Das Ziehen der feineren Sorten erforderte größere Geschicklichkeit. Jede Sorte Draht hatte ihre eigentümliche Bezeichnung, die hauptsächlichsten beginnend mit der gröbsten waren folgende: Ketten, Schleppen, Rinken, Malgen, Memel, Klinckmemel,

Nadel, Mitteldraht. Von jeder dieser Sorten gab es wieder grobe und feine Gattungen. Der Schleppendraht war das Halbfabrikat für den Kleinzöger. Seit dem 17. Jahrhundert gab es in der Mark noch eine dritte Art Drahtzieher, die sogenannten Winner oder Sellenzöger. Der Winner unterschied sich vom Zöger dadurch, daß der Draht nicht mit Zangen, sondern durch die rotierende Bewegung einer Scheibe, auf die der Draht sich aufwickelte, durch die Ziehöffnungen gezogen wurde. Hierdurch wurden vor allem die Zangenbisse am Draht vermieden, und dieser überhaupt durch die stetigere Bewegung gleichmäßiger in seinem äußeren Aussehen. Der Winner fabrizierte die feinsten Drahtsorten, sein Halbzeug war der reine Mitteldraht, den er vom Kleinzöger erhielt. Seine Hauptsorten waren Dreischillings, Vierschillings, ordinärer 12 Riggen, kleiner 12 Riggen, ordinärer feiner Draht, kleiner feiner Draht, ordinärer Stahlen —, feiner Stahlen — und etwa 12 Sorten Kratzendraht. Die ersten Sorten wurden vor Einführung der Winnerscheibe vom Kleinzöger gezogen. Die Scheiben wurden erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts allgemein mit Wasserkraft betrieben, vorher geschah der Zug des feinen Drahtes auf Handwinnen. In den Drahtordnungen des 16. Jahrhunderts ist nur der Drahtschmied, der Bank- und Kleinzöger erwähnt. In einer Stahlordnung von 1678 findet sich zuerst der Ausdruck Sellenzöger. In Iserlohn wurde auch während des 18. Jahrhunderts der Kratzendraht vielfach in den häuslichen Werkstätten und bei Handbetrieb gezogen.

Neben dem Eisendraht wurde in Altena seit dem Ende des 16. Jahrhunderts auch Draht aus Stahl gezogen. Das Rohmaterial, den sogenannten Bördenstahl, bezog man bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts aus dem Bergischen. Seitdem die märkischen Reckhämmer sich der Stahlfabrikation bemächtigten, wurde der Bördenstahl von den einheimischen Hämmern bezogen. Der Bördenstahl wurde von besonderen Stahldrahtschmieden in dünne Stangen ausgeschmiedet und kam so an die Drahtzieher. Der technische Prozeß beim Ziehen des Stahls war dem des Eisenziehens ähnlich und wurde auf denselben Drahtrollen und von den nämlichen Zögern vorgenommen.

Nach der Stahlordnung vom 16. Juli 1678 erhielt der Stahlschmied 14 ½ Pfund Bördenstahl und mußte davon 11 ½ Pfund für den Bankzöger abliefern, dieser mußte 11 Pfund, der Kleinzöger und Sellenzöger 10 Pfund zurückliefern. Jedes fertige Stück Draht wog 10 Pfund. Aus Stahl wurden hauptsächlich nur feinere Drahtsorten hergestellt, die vornehmlich zur Fabrikation von Näh- und anderer Nadeln dienten. Hierbei spielte die Qualität des Stahls eine ebenso große Rolle wie die des Osemunds beim Eisendraht. Zur Stahlfabrikation konnte man nur den besten Stahl gebrauchen, dessen erste Sorten aus Müsener Grunde und Loher Edelköhr aus dem Siegerlande hergestellt wurden. Daneben war bei der Stahldrahtproduktion eine besondere Sorgfalt im Arbeitsprozeß zu beobachten, damit der Draht überall von gleicher Stärke wurde. Seine Verkäuflichkeit hing von dieser Beschaffenheit in höherem Maße ab als die des Eisendrahtes. —

Die Technik der märkischen Drahtindustrie änderte sich im Laufe der Jahrhunderte von einzelnen Verbesserungen abgesehen nur wenig und stand im Anfang des 19. Jahrhunderts im Verhältnis zu der ausländischer Fabriken auf sehr niedriger Stufe.

Die Räder der Drahtwerke arbeiteten unökonomisch; die Zangen hatten zu kurzen Zug, der Draht trug noch die Zangenbisse, die Zugeisen lieferten den Draht nicht poliert, alles Verbesserungen, die man anderwärts längst eingeführt hatte. Noch bis zum Ende des 18. Jahrhunderts schmiedete man Eisen und Stahl in der Handschmiede vor statt in den Wasserhämmern, obgleich schon 1766 die klevische Kammer angewiesen war, das Drahtschmieden vor Wasser zur Erhaltung wohlfeilerer Preise bestens zu befördern. Das Ausglühen des Drahtes geschah mit Holz und bedingte eine Verwüstung der Waldungen und verteuerte den Anfertigungspreis ungemein. Das Rohmaterial, der Osemund, erfuhr im 18. Jahrhundert wesentliche Verschlechterung in seiner Qualität, seitdem man anfing, auch minderwertiges Eisen, sogenannten Knüppelosemund, zu verfertigen. Die Klagen über den schlechten Osemund hörten im 18. Jahrhundert nie auf und veranlaßten fast in jedem Jahre weitläufige behördliche Untersuchungen. Ein interessantes Streiflicht auf die primitive Arbeitsweise der Osemundschmiede wirft Jägerschmid in seiner Darstellung einiger Zweige der märkischen Eisenindustrie. Wenn der Bau des Feuers nicht geriet und kein guter Osemund erzielt werden konnte, so wurden Gebete verrichtet, alle benachbarten Schmiede aufgeboten, jeder versuchte durch Gebärden und Segenssprechungen dem Uebel abzuhelfen, bis man schließlich das Feuer für bezaubert erklärte und die Arbeit auf eine Zeitlang einstellte. Daß diese Darstellung nicht übertrieben ist, geht aus manchen Untersuchungsprotokollen über Qualität des Osemunds hervor, wo gesagt wird, der Osemund sei oft verschieden wie Tag und Nacht, der beste Schmied könne, wenn sich das Schmiedewerk verstelle, keinen Osemund liefern oder könne zu verschiedenen Zeiten nicht auf eine Weise schmieden. 1817 wurde die erste Drahtwalze in Elverlingsen bei Altena in Betrieb genommen und sie leitete eine neue Zeit ein. [Aus: Abhandlungen aus dem staatswissenschaftlichen Seminar zu Münster. Heft 7, Leipzig 1907, 105 Seiten.]

Die Anfänge der magnetischen Aufbereitung.

Otto Vogel: Zur Geschichte der magnetischen Erzanreicherung. Die magnetische Erzaufbereitung, die in unserer Zeit eine so hervorragende Rolle spielt, ist keineswegs eine neue Erfindung. Schon der alte Balthasar Rössler berichtet in seinem 1700 zu Dresden erschienenen „Speculum metallurgiae politissimum oder Hellpolierter Berg-Bau-Spiegel" im 13. Kapitel des 4. Buches: „Wie Zinn- und Eisen-Stein voneinander zu scheiden ist." Er sagt: Weil sich etlicher Orten begiebt, daß nicht allein bei dem auf den Gängen gewonnenen, sondern auch in den Seiffen erlangten Zinnstein sich viel Eisenstein befindet, dessen etlicher mit dem Magnetstein davon zu sondern ist, bei manchem Zwitter aber ein Eisenrahm von 20 bis 28 Pf. unterbricht, der mit dem Magneten nicht davon zu bringen ist; so muß das Pochen nach demselben angestellt werden, damit man solchen zum Scheiden dienlich mache. Solche Zwitter werden mit wenig Austrag-Wassergeben gar klein gepocht und der Stein rein gemacht. Solcher Stein aber wird hernach in einem besondern Brenn-Ofen „mit Bescheidenheit und guter Wissenschafft" gebrannt und der Eisenstein dadurch „geteubet", daß er sich hernach vom Zinnstein auf dem Herd scheiden läßt.

Wo aber der Eisenstein mit dem Magneten von dem Zinnstein muß geschieden werden, da wird gleichfalls der Zinnstein mit dem Eisensteine rein gemacht und auf einer eisernen Platte oder sonstwie getrocknet, „sodann mit dem Magnet durchsuchet und durchgefahren und das anhangende Eisenwerk davon geschieden und geschleudert, bis so lange sich nichts mehr an den Magneten anzuhängen befindet. Dies geschiedene Eisenwerk wird sodann nochmals mit dem Magneten examinieret, weil solch Werk erstmals viel Zinnstein mit ergreifet und an den Magneten bringet".

Aber auch die nasse magnetische Aufbereitung kannte man schon. In dem folgenden Abschnitt sagt nämlich Rössler: „Anietzo geschicht solch Aus-Magnetiren im Nassen auff einem Glauch-Heerde, darauff man den zuvor zum Aus-Magnetiren gefertigten Zinnstein von oben hinunter abflösset, und mit dem Magnet darüber hin und wieder fähret, so ziehet der Magnet das Eisen aus dem Zinnsteine an sich, und das Wasser führet solch Eisen wieder von dem Magnetstein über und von dem Zinnsteine abe, weil das Eisen alsobald seine Krafft verleuret und sich abschwämmen lässet." [„Chemiker-Zeitung" 1907, 30. Oktober, S. 1084.]

Paul Martell: Zur Geschichte des russischen Hüttenwesens. [„Rigasche Industrie-Zeitung" 1907, 15. September, S. 213—215.]

Robert Buchanan: Zur Geschichte des Eisengusses. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 4. Oktober, S. 1299—1300.]

Die ehemalige Königliche Eisengießerei zu Berlin. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 15. Oktober, S. 632—633.]

E. H. Nickel: Zum 150jährigen Jubiläum der Königshütte in Schlesien. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung" 1907, 9. November, S. 1411—1414.]

Theo. D. Morgan gibt unter dem Titel „Ein historisches Eisenwerk" eine Beschreibung der im Jahre 1836 gegründeten „Tredegar Iron Works" in Richmond, Va. [„The Iron Age" 1907, 17. Oktober, S. 1057—1059.]

E. F. Buffet: Zur Geschichte der Nadelfabrikation. [„American Machinist" 1907, 23. November, S. 740—742.]

II. Die Lage der Eisenindustrie in den einzelnen Ländern.

Dr. Wiebe: Das deutsche Wirtschaftsleben der letzten 50 Jahre, unter besonderer Berücksichtigung des Bochumer Bezirkes. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907 S. 1830—1834.]

O. Falkman: Die wirtschaftlichen Faktoren der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau" 1907, 5. Oktober, S. 3—9; 5. November, S. 37—41; 20. November, S. 55—60.]

Bradley Stoughton: Die Erzeugung von Flußeisen und Schweißeisen in Amerika. (Gemeinfaßlich dargestellt.) [„The Engineering Magazine" 1907, Oktober, S. 49—67.]

Dr. H. Konrad: Die französische Eisenindustrie. [„Eisen-Zeitung" 1907, 2. November, S. 796—797.]

Pol Dunaime: Studie über die Eisenindustrie in den Ardennen. [„Annales des Mines" 1907 Heft 7 S. 5—109.]

III. Allgemeines.

Josef v. Ehrenwerth: Zur einheitlichen Bezeichnung von Eisen und Stahl. [„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1907, 2. November, S. 533—536.]

Die von der United States Steel Corporation erbaute Stadt Gary in Indiana. (Vgl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 13 S. 9.) [„The Iron Trade Review" 1907, 21. November, S. 837—843.]

B. Brennstoffe.

I. Holz und Holzkohle. (Fehlt.)

II. Torf.

Brenntorf in Schweden.

Die Torfgewinnung in Schweden ist mehrere hundert Jahre alt und viele Millionen Tonnen Brenntorf sind bereits aus den schwedischen Mooren gewonnen worden. Nach den Untersuchungen, welche der schwedische Moorkulturverein über 23 Brenntorfproben schwedischer Torffabriken anstellte, enthalten die Proben im Mittel 3,71 % Asche im wasserfreien Zustande (1,78 bis 14,15 %) und die organische Trockensubstanz:

Kohlenstoff	57,04 %
Wasserstoff	5,74 „
Sauerstoff	37,17 „

Der Stickstoffgehalt schwankt zwischen 0,71 bis 3,16 % und ist im Mittel 2,22 %; der Schwefelgehalt ist gewöhnlich 0,4 bis 0,6 %, im übrigen sind beide sehr variierend. Der Schwefel kommt größtenteils als organische Verbindung in Torfmooren vor. Ein kleiner Teil findet sich als Sulfat in den Aschenbestandteilen. In wasserfreier Probe und bei 25 % Wassergehalt dürfte die mittlere Zusammensetzung des in Schweden verwendeten Brenntorfes folgende sein:

	Wasserfrei %	25 % Wasser %
Asche	3,70	2,78
Kohlenstoff	54,90	41,17
Wasserstoff	5,60	4,20
Sauerstoff	33,25	24,94
Stickstoff	2,12	1,59
Schwefel	0,43	0,32
	100,00	75,00

Durch Extraktion von Torf mit geeigneten Lösungsmitteln ergibt sich, daß mittelguter Brenntorf zirka 3 % eines paraffinartigen bei etwa 90 ° C. schmelzbaren Stoffes enthält, welcher bei Brikettierung von Torf als Bindemittel wirkt.

Nach Untersuchungen von G. von Heidenstam hat Torf im Mittel einen Wassergehalt von 22 %, einen Aschengehalt in wasserfreier Probe von 3,79 %, bei 22 % Wassergehalt von 2,95 %, bei 25 % Wassergehalt von 2,84 % und einen Wärmewert der Trockensubstanz von 5405 W.-E., von 3809 effektiven W.-E. bei 22 % Wasser und von 3674 effektiven W.-E. bei 25 % Wasser. Die angeführten Zahlen stimmen gut miteinander und man kann sagen, daß der Maschinentorf bei einem Wassergehalt von 25 % einen effektiven Brennwert von 3670 W.-E. für 1 kg hat. Der Wärmewert bei normalem Wassergehalt des schwedischen Maschinentorfs schwankt ungefähr um 3 % über oder unter der Mittelzahl. Aber der Wert einer Torfsorte beruht noch auf anderen Faktoren als Wasser- und Aschengehalt nebst Brennwert. So soll Torf fest sein und nicht abbröckeln. Je höher das Hektolitergewicht für denselben effektiven Brennwert f. d. Kilogramm ist, einen um so höheren Wert hat Torf und einen um so besseren praktischen Effekt erzielt er auf gewöhnlichem Rost. Stichtorf liefert hingegen bei demselben theoretischen Effekt ein ungünstigeres praktisches Ergebnis als Maschinentorf, denn er bröckelt leicht ab und hat ein kleineres Hektolitergewicht.

Der Verkaufspreis war in Schweden 1904 zwischen 8 bis 11 Kronen frei an den verschiedenen Bahnstationen. Nach den Untersuchungen des staatlichen Torfingenieurs kann im Mittel für allen Brenntorf der Wärmewert zu 5000 W.-E. für die Trockensubstanz und 5 % für den Aschengehalt angenommen werden. Stichtorf enthält gewöhnlich mehr Wasser als Maschinentorf, ungefähr 30 %, weshalb der Aschengehalt bei dieser Wassermenge geringer ist, desgleichen aber auch der Wärmewert. Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß der Torf an und für sich keineswegs ein schlechter Brennstoff ist, da dessen Kalorienzahl in wasserfreier Probe 5000 bis 5400 und darüber ist. Es ist der Wassergehalt, der den Brennwert niederdrückt, so daß Torf mit 25 % Wasser nur 70 % vom effekt. Brennwert des wasserfreien Torfes hat.

Im Vergleiche der schwedischen Torfsorten mit jenen anderer Länder zeigen erstere den niedrigsten Aschengehalt. Die Zusammensetzung dürfte im übrigen ungefähr dieselbe sein. Torf wird in der Mehrzahl der europäischen Staaten gewonnen, ebenso in Amerika, und die Weltproduktion dürfte ungefähr 10 Millionen Tonnen f. d. Jahr betragen, wovon auf Rußland allein mehr als 4 Millionen kommen. Torfbriketts werden verhältnismäßig in geringer Menge in vier Fabriken Europas (zwei in Deutschland, eine in Rußland und eine in Holland) erzeugt, zusammen höchstens 35 000 t.

Während Steinkohle und Koks selbst bei Aufbewahrung unter Dach schlechter werden, wird Torf und Holz bei sorgsamer Lagerung unter Dach oder in Stöcken besser, weil Wasser verdunstet und nicht wie bei Steinkohle und Koks an Brennwert durch Oxydation und Gasentwicklung Verluste eintreten.

In Schweden bestanden 1903 nach der offiziellen Statistik 34 Brenntorffabriken mit einer Erzeugung im Werte von 441 347 K. Hierbei

sind die kleineren Torfanlagen des Landes, die zusammen viel mehr Brenntorf erzeugen als die Fabriken, nicht inbegriffen.

Die Ausbreitung der Moore in einigen europäischen Ländern wird in der Fachliteratur beiläufig wie folgt angegeben:

	ha oder	% des Landes
Schweden	5 198 500	12,6
Norwegen	1 600 000	5,0
Dänemark	236 000	6,2
Finnland	7 400 000	20,0
Irland	475 000	5,8
Deutschland	2 837 000	5,2
davon Bayern	146 430	1,9
Oldenburg	97 400	18,6
Hannover	575 300	14,6
Rußland	38 000 000	7,0

Als Beispiel über die Zusammensetzung der Torfasche mögen folgende Analysen dienen:

	%	%
Eisenoxyd	9,69	14,42
Manganoxydul	Spuren	Spuren
Tonerde	13,45	21,61
Kalk	21,04	16,03
Magnesia	10,89	4,61
Kali	1,25	0,76
Natron	1,57	0,96
Phosphorsäure	2,13	2,45
Schwefelsäure	10,67	15,65
Kieselsäure	25,44	20,94
Kohlensäure	3,60	2,72
Chlor	0,47	0,10
Summe	100,20	100,25

Bei Auslaugung einer Torfasche vom Laxåwerk mit Salzsäure wurde erhalten:

Unlösliche Stoffe	44,88 %	Phosphorsäure	1,55 %
Kalk	5,79 „	Schwefelsäure	4,10 „
Kali	2,18 „		

[„Oesterreichische Moorzeitschrift“ 1907, 15. Oktober, Nr. 10 S. 155—157.]

Torf von den Falkland-Inseln.

Vier Proben Torf von den Falkland-Inseln ergaben:

	I %	II %	III %	IV %
Asche	2,71	6,52	2,72	10,00
Feuchtigkeit (bei 100°)	11,13	31,29	37,23	13,55
Flüchtige Bestandteile	57,26	35,39	39,17	49,87
Fester Kohlenstoff	28,90	26,80	20,88	26,58
Heizwert, Kalorien	4728	4241	4033	4658

[„Bulletin of the Imperial Institute“ 1907 Vol. V Nr. 3 S. 251—252.]

Dr. Viktor Zailer und Leopold Wilk berichten über den Einfluß der Pflanzenkonstitution auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Torfes. [„Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1907 Novemberheft S. 787—816.]

Torfverkokung.

Dr. L. C. Wolff: Torfverkokung mit Gewinnung der Nebenprodukte. Die Firma „Oberbayerische Kokswerke und Fabrik chemischer Produkte A.-G.“ in Beuerberg an der Loisach, an der Martin Ziegler wesentlich beteiligt ist, und die alle seine Patentrechte übernommen hat, scheint die Aufgabe gelöst zu haben, die Torfverkohlung durch Destillation rentabel zu machen; sie hat nun das erste Jahr ihres Betriebes hinter sich. Die seinerzeit mitgeteilte Analysentabelle (auf S. 1379 dieser Zeitschrift) gilt aber nicht für Torf aus Beuerberg, sondern aus Oldenburg, der insofern eine seltenere Qualität gegenüber jenem besitzt, als sein Sauerstoffgehalt meistens mehr als achtmal den des Wasserstoffs übertrifft. (Man sagt in solchen Fällen, es sei kein „freier“ Wasserstoff vorhanden.) In der Tabelle muß auch im Ueberdruck das Wort „freier“ bei Wasserstoff fortfallen. Die Holzkohle gehört nicht hierher, ihre Heizwerte sind auch falsch. Die Heizwertbestimmungen der Tabelle Nr. 1 sind unter Leitung des Verfassers im Laboratorium des Magdeburger Vereins für Dampfkessel-Betrieb gefertigt, die chemischen Elementar-Analysen aber unter Dr. Minssens Leitung in Bremen ausgeführt worden.

Nach Ansicht des Verfassers scheinen diese Tabellen aus Oldenburg ein für Beuerberg zu ungünstiges Bild zu ergeben. Denn hier wird Torf von höchstens 25 % Wasser verarbeitet, dort aber waren es 31 %. Das Verhältnis $\frac{\text{Wassergehalt } \%}{\text{Trockensubstanz } \%} = \frac{W}{T}$, auf das es ankommt, ist in Beuerberg $\frac{W}{T} = \frac{25}{75} = 0{,}333$, in Oldenburg war es $\frac{W}{T} = \frac{31}{61} = 0{,}501$ ode $\frac{0{,}501}{0{,}333} = 1{,}5$ mal so groß als in Beuerberg; diese Fabrik arbeitet somit anderthalbmal so günstig wie jene, erhält also nicht nur mehr, sondern auch bessere Produkte und muß daher in jeder Beziehung besser abschneiden. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 23. Okt., S. 450.]

III. Steinkohle und Braunkohle.

Kohlenbergbau in Belgien. [„The Colliery Guardian and Journal of the Coal and Iron Trades“ 1907, 29. November, S. 1002.]

Karl Stegl: Ueber die fossilen Brennmaterialien Italiens. [„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1907, 26. Oktober, S. 524—529.]

Untersuchungen über russische Kohlen und Briketts. [„The Colliery Guardian and Journal of the Coal and Iron Trades“ 1907, 22. Novbr., S. 968—969.]

V. Alimanestiano macht Mitteilungen über die Ausbeutung der rumänischen Lignite. [„Revue universelle des Mines“ 1907, Oktoberheft S. 48-64.]

Lee Fraser: Kohlenbergbau in Michigan. [„The Engineering and Mining Journal“ 1907, 30. November, S. 1024—1027.]

Kohlengruben von Kyushu, Japan. [„The Engineering and Mining Journal“ 1907, 23. Nov., S. 632—633.]

Bindemittel für Briketts. [„Engineering“ 1907, 11. Oktober, S. 496—497.]

Kohle in Japan. Die Kohlenförderung des Landes betrug:

1900 . . .	7 429 457 t	1903 . .	10 088 845 t
1901 . . .	8 945 939 t	1904 . .	10 728 796 t
1902 . . .	9 701 682 t	1905 . .	11 542 041 t

Für 1906 liegt die Produktionszahl noch nicht vor, doch dürfte sie 13 000 000 t überschreiten. [„Iron and Coal Trades Review“ 1907, 8. November, S. 1757—1758.]

IV. Koks.

Verkoken in Destillations-Koksöfen.

E. Bury hielt vor der Hauptversammlung des englischen Vereins von Gasfachmännern einen Vortrag über die Verkokung der Kohle mit besonderer Berücksichtigung der Destillations-Koksöfen. Da der genannte Vortrag in mancher Beziehung auch für die Leser dieser Zeitschrift von Interesse sein dürfte, sollen die Hauptergebnisse, zu denen Bury gelangt, hier kurz mitgeteilt werden:

1. Im Koksofen unterliegt die Kohle einer niedrigeren Temperatur als in der Gasretorte, daher ist die ursprüngliche Gasausbeute auch niedriger. Jede Zunahme der letzteren geschieht durch Zersetzung schwerer Kohlenwasserstoffe. Trotz dieser Zunahme bleibt die Ausbeute stets um 10 % hinter derjenigen der Gasretorte zurück.

2. In der Gasretorte dringt die Wärme sehr schnell bis zur Mitte der Ladung vor, das Gas wird daher bei höherer Temperatur entwickelt und hieraus ergibt sich die größere Ausbeute. Infolge der kleinen glühenden Oberfläche der Retorte hat das Gas wenig Zeit und Gelegenheit zur Spaltung, und daher ist mit der hohen Ausbeute eine höhere Leuchtkraft und größerer Heizwert verbunden. Als Gaserzeugungsapparat ist somit die Gasretorte dem Koksofen überlegen. Abgesehen davon ergeben sich noch einige andere Nachteile des Koksofens vom rein praktischen Standpunkte aus:

1. Die Koksofenkammer neigt infolge ihres Aufbaues aus einzelnen Steinen mehr zum Undichtwerden als die aus einem Stück bestehende Retorte.

2. Die großen Koksofentüren haben sehr große Dichtungsflächen, welche eine weitere Quelle für Gasverluste oder Verschlechterung sind, besonders wenn sie an Eisenrahmen anliegen, deren Verbindung mit dem Mauerwerk sich bald lockert.

3. Die gegen die Türen stoßenden Enden der Kokskuchen werden nicht gar und verursachen dadurch nicht nur Gasverluste, sondern auch Entstehung von halbgarem, minderwertigem Koks. Das Ueberstehen der Kokschargen muß möglichst vermieden werden, da dadurch die Gasqualität sehr leidet. — Redner empfiehlt, mit dem Pyrometer die Innentemperatur des Koks zu messen und bei 900 ° C die Verkokung zu unterbrechen. Wie das Gas durch das Ueberstehen beeinflußt wird, zeigen folgende auf die gleiche Kohle bezügliche Gasanalysen:

	Garungsdauer	
	17 Stunden	22 Stunden
	%	%
CO_2	2,5	2,0
O_2	0,4	1,4
$C_n H_m$	3,7	2,1
CO	6,4	7,0
CH_4	33,9	24,8
H_2	49,1	51,8
N_2	4,0	10,9
Heizwert . . .	4757 WE.	4229 WE.

In beiden Fällen war der Koks ausgezeichnet. Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß die Vergasung im Koksofen in vielen Punkten der Vergasung in der Retorte nachsteht. Dennoch muß man dem Gedanken der Verwendung des Koksofengases nahetreten, weil die Zahl der Nebenproduktenöfen trotz reichlichen Angebotes von Gaskoks stets zunimmt, denn letzterer ist für metallurgische Zwecke nicht geeignet. Außerdem braucht das zur Erzeugung von Gasglühlicht verwendete Gas keine Eigenleuchtkraft, und es liegt großer Bedarf an einem billigen Gas von 9 bis 10 H.K. vor, dessen Heizwert etwa 4850 WE. betragen müßte. Aus Rücksichten der Kohlenersparnis und der Erzeugung eines billigen Gases empfiehlt Redner daher den Gasfachmännern, sich mit der Idee der Erzeugung des Gases auf den Kohlenzechen zu beschäftigen. [„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1907, 16. Nov., S. 1044.]

Eug. Prost bespricht die Möglichkeit, den Aschengehalt der Kohle auf elektro-magnetischem Wege zu verringern. [„Revue universelle des Mines“ 1907 Septemberheft S. 270—284.]

Andrew Short: Die Verkokung der Durham-Kohle. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 19. Juli, S. 219—220.]

A. Victor Kochs: Bemerkungen über Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte, speziell Koppersöfen. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 14. Juni, S. 2109—2112.]

Die neue Koksofenanlage bei New-Salem, Pa. [„The Iron Trade Review“ 1907, 14. Novbr., S. 785—791.]

Bestimmung des Heizwerts der Koksofengase.

Hans Fahrenheim macht eingehende Mitteilungen über die Verwendung von Koksofengas und seine Heizwertkontrolle.

Eingehende Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Koksofengases für Beleuchtungszwecke, die wegen der großen wirtschaftlichen Bedeutung desselben für die Kohlenreviere seit Ende des Jahres 1905 auf dem Städtischen Gaswerk Essen vorgenommen werden, veranlaßten den Verfasser, nach einem Hilfsmittel zu suchen, welches es ermöglicht, jederzeit sofort den Heizwert des Gases genau zu beurteilen, um danach den Zusatz von Koksofengas zum Leuchtgas zu regeln. Das nächstliegende Mittel schien in der Heizwirkung der Flamme gegeben, die selbsttätig zu registrieren ist. Verfasser konstruierte einen derartigen Apparat, der jetzt von der Firma Salau & Birkolz in Essen geliefert wird.

Die Heizwirkung der Flamme hängt ab: 1. vom Heizwert des Gases, 2. von der Menge und Wärmekapazität der Verbrennungsgase, auf welche die erzeugte Wärmemenge sich verteilt, und 3. von der abkühlenden Wirkung der die Flamme umgebenden Atmosphäre. Von diesen Faktoren ist Nr. 1 durch die Qualität des Gases gegeben. Die Einwirkung von Nr. 2 und 3 war entsprechend zu ermitteln.

Die wesentlichen Bestandteile des registrierenden Kalorimeters sind: 1. der Verbrennungsraum mit hineinragendem Pyrometer, 2. der Gasdruckregler und 3. das Registrierwerk. Der Meßbereich umfaßt die praktisch vorkommenden Heizwerte von rund 800 bis 5500 Kalorien unterem Heizwert; hierfür steht eine Diagrammhöhe von 160 mm zur Verfügung, so daß auch geringe Schwankungen ablesbar sind. Der Gasverbrauch ist auf 20 l in der Stunde bei 20 mm Druck vor dem Brenner und mittlerem spezifischem Gewicht des Gases festgesetzt. Seit Inbetriebnahme des Apparates ist es möglich, schlechte Perioden des Koksofengases immer rechtzeitig zu erkennen, so daß der Mangel in kurzer Zeit beseitigt werden kann. [„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1907, 9. November, S. 1019—1021.]

C. E. Rhodes besprach in einem Vortrag vor der „Institution of Gas Engineers“ die Verwendung von Koksofengas für Leucht- und Kraftzwecke. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 28. Juni, S. 2295.]

Gewinnung von Benzol aus Koksofengas. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 25. Oktober, S. 1567—1568.]

V. Petroleum.

Petroleumproduktion der Welt. [„The Iron Age“ 1907, 21. November, S. 1454.]

Petroleum in Japan. [„Iron and Coal Trades Review“ 907, 22. November, S. 1950.]

Th. Ficsinesco und V. Dessila berichten über die Rumänische Petroleumindustrie. [„Revue universelle des Mines“ 1907 Septemberheft S. 285—302.]

VI. Naturgas. (Fehlt.)

VII. Generatorgas und Wassergas.

Rudolf Barkow: Gasgeneratoren. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 15. November, S. 483—484, Fortsetz.]

Gasgeneratoren mit Gewinnung der Nebenprodukte für Martinöfen. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 25. Oktober, S. 1571.]

J. R. Bibbins: Generatorgas für Kraftzwecke. [„The Iron Age“ 1907, 3. Oktober, S. 932—937.]

M. P. Cleghorn: Ueber Versuche mit Kraftgas. [„The Jowa Engineer“ 1907, Novemberheft, S. 203—208.]

Gasmaschinen von Ehrhardt & Sehmer. [The Iron Trade Review“ 1907, 18. Oktober, S. 1474—1475.]

Dr. H. Strache: Die Erzeugung des Wassergases mit Hilfe des Dampfschlußmelders. [„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1907, 28. September, S. 885—889.]

Kayser: Wassergas, der Brennstoff der Zukunft. [„Prometheus“ 1907, 27. November, S. 137—140.]

VIII. Gichtgas.

François Limbourg: Das Gichtgas als Kraftquelle in einem modernen Eisenwerk. [„Revue de la Métallurgie“ 1907 Oktoberheft S. 945 bis 952.]

B. H. Thwaite: Der moderne Hochofen als Kraftquelle. [„The Industrial World“ 1907, 25. November, S. 1434—1439.]

C. Feuerungen.

I. Pyrometrie.

Neue Pyrometer.

Dr. J. Becker: Le Chatelier-Pyrometer in Quarzglasmontierung. Das Le Chatelier-Pyrometer in seiner Eisen-Porzellanmontierung hat den Nachteil, daß die Porzellanröhren bei jähem Temperaturwechsel leicht springen. In neuerer Zeit bringt die Firma W. C. Heraeus in Hanau a. M. das oben genannte Pyrometer in einer Fassung aus gezogenem, englischem Quarzglas, welches wegen seines geringen Ausdehnungskoeffizienten den schroffsten Temperaturwechsel erträgt, ohne zu springen. Nach den Erfahrungen, welche Verfasser mit dem neuen Pyrometer gemacht hat, erfolgt das Einstellen des Voltmeters auf die zu messende Temperatur so schnell, daß man in etwa zwei Stunden 30 Messungen vornehmen kann, wozu früher mindestens 6 bis 8 Stunden nötig waren. Kaum ist das Pyrometer eingeführt, so hat auch die Voltmeternadel ihren festen Stand eingenommen. Bei dem Gebrauch ist darauf zu achten, daß das glühende Quarzglas nicht mit Eisen in Berührung kommt, da sonst an dieser Stelle ein Durchschmelzen eintritt; es ist deshalb die Quarzglasröhre von der sie umgebenden Eisenröhre durch einen Schamottering getrennt, auch ist das obere Ende der Eisenröhre mit einem Handgriff und einer wärmeisolierenden Asbestscheibe versehen. Der Preis der vollständigen Thermoelementmontierung mit Schutzrohr aus Quarzglas stellt sich auf 30 ℳ. [„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1907, 28. September, S. 895.]

Pyrometer und elektrischer Versuchsofen von Wm. H. Bristol. [„The Iron Age“ 1907, 7. November, S. 1304—1305.]

Weitere Mitteilungen über das Bristol-Pyrometer. [„The Iron Age“ 1907, 24. Oktober, S. 1138—1139.]

Dr. Charles Féry: Optische Pyrometer. [„Engineering“ 1907, 18. Oktober, S. 539—540.]

II. Rauchfrage.

H. Ost: Der Kampf gegen schädliche Industriegase. [„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1907, 27. September, S. 1689—1693.]

John H. Mehrtens: Die Lösung der Rauchschaden-Frage. [„Glasers Annalen“ 1907, 1. November, S. 176—182; 1. Dezember, S. 205—210.]

III. Dampfkesselfeuerungen.

Neuerungen auf dem Gebiete des Dampfkesselwesens. [„Glückauf“ 1907, 7. September, S. 1176—1195.]

A. Dosch: Mittelbarer Nachweis von unverbrannten Gasen in Verbrennungsprodukten. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 25. September, S. 393—395.]

Verbrennungsregler Sine. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 23. Oktober, S. 446—450.]

Dr.-Ing. C. Waldeck: Generatorgasfeuerung bei Dampfkesseln. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 22. November, S. 491—494.]

C. Blacher: Verdampfungsversuche an Rigaschen Kesselanlagen. [„Rigasche Industrie-Zeitung“ 1907 Nr. 19 S. 241—246.]

C. Cario: Kritik über Verdampfungsversuche. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 23. Okt., S. 445—446; 30. Okt., S. 457—460.]

C. Cario: Unvollkommene Verbrennung. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 8. November, S. 469—470.]

Verdampfungsversuche im Jahre 1906. [„Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins“ 1907, 31. Oktober, S. 205—207.]

IV. Erzeugung besonders hoher Temperaturen.

(Fehlt.)

D. Feuerfestes Material.

I. Allgemeines. (Fehlt.)

II. Feuerfester Ton.

D. P. Rohland: Ueber die künstliche Aenderung des Plastizitätsgrades der Tone. [„Die Chemische Industrie" 1907, 1. Dez., S. 637—639.]

Kurze Mitteilungen über die Tonindustrie in Neuseeland. [„Tonindustrie-Zeitung" 1907 Nr. 77 S. 936.]

III. Dolomit.

Dr. Kosmann: Dolomit. [„Tonindustrie-Zeitung" 1907, 28. September, S. 1520—1521.]

John gibt folgende Analysen kristallinischer Dolomite aus Sternberg, Böhmen, an:

	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	VII %	VIII %
Kohlensaurer Kalk	58,22	55,06	41,55	59,73	54,94	65,18	59,13	65,61
Kohlensaure Magnesia	36,41	42,34	29,90	36,92	42,17	10,29	37,76	30,41
Eisenoxyd und Tonerde	0,30	0,44	0,92	1,02	1,02	1,26	1,04	1,38
In Säuren unlöslicher Rückstand	5,30	2,60	27,72	2,48	2,08	23,20	2,46	2,50
	100,23	100,44	100,09	100,15	100,21	99,93	100,39	99,90

Dolomit von Orsova bei Esseg enthielt:

	Kohlensaurer Kalk
Nr. I	56,61 %
„ II	53,82 „
„ III	55,07 „
„ IV	52,32 „
„ V	53,21 „

Der Rest auf 100 ist vornehmlich kohlensaure Magnesia neben geringen Mengen von in Säuren unlöslichen Teilen nebst Eisenoxyd und Tonerde. [„Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt" 1907 57. Bd. Heft 1/2 S. 423 bis 425.]

IV. Magnesit.

John gibt folgende Magnesitanalysen an: Magnesit von St. Lorenzen in Steiermark:

	Ungebrannt %	Gebrannt I %	Gebrannt II %
Magnesia	46,47	93,96	90,21
Kalk	1,14	2,20	2,02
Kohlensäure	52,02	—	—
Eisenoxyd und Tonerde	0,08	0,12	1,40
In Säuren unlöslicher Teil	0,04	0,32	0,91
Glühverlust	0,33	3,28	5,90
	100,08	99,88	100,44

Magnesit vom Semmering:

Kohlensaure Magnesia	88,24	42,02 % Magnesia 46,22 „ Kohlensäure
Kohlensaurer Kalk	1,43	0,80 „ Kalk 0,63 „ Kohlensäure
Kohlensaures Eisenoxydul	4,72	2,93 „ Eisenoxydul 1,79 „ Kohlensäure
Tonerde	0,80	
Kieselsäure	0,30	
In Säuren unlöslicher Teil	4,15	
	99,64	

Ein Magnesit von Oberthal bei St. Kathrein a. d. Laming, Steiermark, ergab nachstehende Analyse:

Kohlensaure Magnesia	97,65	46,50 % Magnesia 51,15 „ Kohlensäure
Kohlensaurer Kalk	0,57	0,32 „ Kalk 0,25 „ Kohlensäure
Kohlensaures Eisenoxydul	1,03	0,64 „ Eisenoxydul 0,39 „ Kohlensäure
Tonerde	0,19	
In Säuren unlöslicher Teil	0,66	
	100,40	

Magnesite aus der Umgegend von Dienten in Salzburg:

	I %	II %	III %
Kohlensaure Magnesia	83,03	83,80	22,80
Kohlensaurer Kalk	8,08	3,09	38,57
Kohlensaures Eisenoxydul	2,48	6,01	9,41
Tonerde	0,48	0,17	0,02
In Säuren unlöslicher Teil	5,83	6,89	29,12
	99,90	99,96	99,22

Magnesit aus der Umgebung von Aspang:

Kohlensaure Magnesia	85,97 %
Kohlensaurer Kalk	1,72 „
Kohlensaures Eisenoxydul	5,69 „
Magnesiasilikat (Talk)	6,00 „
	99,38 %

Magnesit von Breitenau bei St. Erhardt in der Nähe von Bruck a. d. Mur, Steiermark:

	I %	II %	III %
Kohlensaure Magnesia . .	79,17	91,06	95,21
Kohlensaurer Kalk	9,14	3,68	0,38
Kohlensaures Eisenoxydul .	10,05	4,37	3,82
Tonerde	1,32	0,24	0,12
In Säuren unlöslicher Teil	0,23	0,26	0,09
	99,91	99,61	99,62

	IV %	V %	VI %
Kohlensaure Magnesia . .	91,10	67,22	85,70
Kohlensaurer Kalk . . .	3,57	27,32	9,63
Kohlensaures Eisenoxydul .	4,27	3,48	3,77
Tonerde	0,26	0,30	0,62
In Säuren unlöslicher Teil	0,80	1,70	0,40
Organische Substanz . . .	0,10	0,10	Spur
	100,10	100,12	100,12

[„Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1907 57. Bd. Heft 1/2 S. 427—430.]

V. Bauxit.

Bauxit in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Ausbeute der Verein. Staaten von Amerika an Bauxit erreichte 1906 eine Höhe von 75 332 tons im Werte von 368 311 $; gegenüber 1905 stieg die Herstellung um 27 203 tons oder ziemlich 57 %, während der Durchschnittspreis der Ware sich ziemlich gleich blieb, d. h. nur um 10 Cents für die ton fiel. Die hauptsächlichsten Bauxitlager der Vereinigten Staaten wurden in Arkansas, Georgia und Alabama gefunden. Im Laufe des Jahres 1906 wurde das Mineral auch entdeckt in Tennessee, Virginien und Pennsylvanien, weit nördlich von den früheren Fundstätten. In Tennessee hat man mit der Ausbeutung der Lager am Missionary River bei East Lake und Sherman Heights, Vorstädten von Chattanooga, begonnen. Auch in Kalifornien, Grafschaft Shasta, und in Kentucky, Grafschaft Edmonson, hat man Bauxitvorkommen festgestellt. Die Verwendung von Bauxit zur Herstellung feuerfester Ziegel, die namentlich zum Hochofenbau geeignet sind, und die Entwicklung der Aluminiumindustrie werden sicher eine sorgfältige Untersuchung und eine ausgedehnte Ausbeutung aller Bauxitlager im Gefolge haben.

Das Vorkommen von Georgia und Alabama besitzt eine große Ausdehnung; das in Betracht kommende Gebiet ist noch nicht ganz erschlossen. Der Bauxitbergbau wird dort an drei Stellen betrieben, bei Hermitage und Cave Springs in Georgia und bei Rock Run in Alabama. Die Republic Mining and Milling Company hat zwei Gruben östlich und südlich von Hermitage in Betrieb. Die Aluminium Company of America läßt 3 Meilen südlich davon Bauxit fördern. Bei Cave Springs befinden sich Gruben der National Bauxite Company und der Aluminium Company of America. Die erstgenannte Gesellschaft hat neuerdings eine Anlage zur Verarbeitung der bei Cave Springs und Adairsville gewonnenen Erze in Rome vollendet; sie beginnt auch mit der Ausbeutung der Vorkommen bei Chattanooga. 12 Meilen südlich von Rome wurde eine kleine Grube und nahe Rock Run in Alabama eine solche in Betrieb gesetzt. [„Tonindustrie-Zeitung“ 1907, 24. Okt., S. 1634.]

Ernest F. Burchard: Bauxit in den Vereinigten Staaten von Amerika. [„The Mining Journal“ 1907, 21. September, S. 373.]

Bauxit aus Bosnien.

	Fundorte				
	I Zupanjac %	II Metalkabajodo %	III Pribojevic %	IV %	V Prdlube %
Tonerde . .	56,34	53,87	32,68	48,04	13,18
Eisenoxyd .	29,08	33,20	30,40	30,50	42,20
Kieselsäure	0,32	0,84	24,86	9,70	32,70
Wasser . .	14,64	12,46	11,88	12,22	11,90
	100,38	100,37	99,82	100,46	99,98

[„Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1907 2. Heft S. 435—436.]

E. Schlacke und Schlackenzement.

Bestimmungen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Schlackenzement. [„Tonindustrie-Zeitung“ 1907, 26. Oktober, S. 1639 bis 1641.]

F. Erze.

I. Eisenerze.

Raseneerze in Pommern.

In neuerer Zeit sind in nördlicher und nordwestlicher Richtung von Grabow, namentlich in den Niederungen an der Prosna und Bartsch sowie deren Zuflüssen, erhebliche Ablagerungen von Raseneisenerzen und Vivianiten (stark phosphorhaltige Erze) festgestellt worden. Das Lager hat eine Ausdehnung von mehreren hundert Hektar und besitzt auch Abzweigungen in den schlesisch-posenschen Grenzbezirken. Die Erze lagern meist dicht unter der Oberfläche und haben eine Mächtigkeit von 0,25 m bis 1,50 m. Zahlreiche Unternehmer haben bereits große Erdmassen ausgebeutet. Den Besitzern der betreffenden Grundstücke werden für 1 cbm entnommenen Erzes etwa 30 Pf. bezahlt, außerdem wird das Land nach der Entnahme wieder planiert. Stellenweise liefern die Wiesen sehr gute Erträge. Die gewonnenen Erze werden zumeist nach den Bahnstationen Schildberg und Ostrowo gebracht, von wo sie nach Oberschlesien befördert, um dort verschmolzen zu werden. Nach dem bevorstehenden Bau der beiden Eisenbahnstrecken Schildberg—Grabow—Deutschhof und Ostrow—Adelnau—Großgraben ist eine gedeihliche Entwicklung des aussichtsreichen Unternehmens zu erwarten, ein Aufleben des einstmaligen Hüttenwesens in dieser Gegend jedoch wegen des Nichtvorhandenseins von Steinkohlen nicht zu erhoffen. [„Der Erzbergbau“ 1907, 1. Novbr., S. 405.]

Eisensteinbergbau in Niederösterreich.

Karl A. Redlich: Die Eisensteinbergbaue der Umgebung von Payerbach-Reichenau (Niederösterreich).

Unmittelbar am östlichen Bruchrand der Alpen an der südwestlichen Ecke der Wiener Bucht beginnen innerhalb der Grauwackenzone dieses Gebirgsstockes jene Erzansammlungen, die in größeren oder geringeren Anhäufungen den ganzen Zug von Wiener-Neustadt bis nach Tirol begleiten. Das erste größere Vorkommen liegt in der Umgebung von Payerbach-Reichenau; dasselbe hat Veranlassung zu den Bergbauen Grillenberg, Hirschwang, Altenberg und Schendlegg gegeben. Der hier vorkommende Spateisenstein hat einen Durchschnittsgehalt von 34 % Eisen neben verhältnismäßig viel Kieselsäure (bis zu 20 %). Der geröstete Spat enthält im Durchschnitt 53 % Eisen. Nachstehende zwei Analysen von Rösterzen stammen aus dem Chemischen Laboratorium der Alpinen Montangesellschaft zu Neuberg.

	Grillenberg %	Knappenberg %
Kieselsäure	9,140	15,554
Tonerde	1,762	0,346
Eisenoxyd	73,024	63,808
Eisenoxydul	5,205	0,813
Manganoxyduloxyd	3,295	3,507
Kalk	0,301	3,471
Magnesia	0,837	7,326
Kupferoxyd	0,002	0,419
Kobalt- und Nickeloxydul	Spur	Spur
Schwefelsäure	0,045	0,002
Phosphorsäure	Spur	Spur
Wasser	1,678	0,818
Kohlensäure	5,101	3,332
zusammen	100,390	99,396

[„Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch“ 1907 3. und 4. Heft S. 267—294.]

Eisenerze aus Oesterreich-Ungarn.

John und Eichleiter teilen folgende Analysen mit:

Brauneisenstein von Klein-Zell in Niederösterreich:

	roh	geröstet	
Kieselsäure	4,43 %	5,24 %	
Tonerde	0,64 „	0,82 „	
Kalk	1,64 „	1,98 „	
Magnesia	0,42 „	0,58 „	
Eisenoxyd	73,82 „	89,30 „	= 62,51 % Eisen
Schwefel	0,61 „	0,13 „	
Phosphorsäure	1,58 „	1,85 „	= 0,81 „ Phosphor
Glühverlust	17,30 „		
	100,44 %	99,90 %	

Eisenglimmer von Walpersbach bei Frohsdorf in Niederösterreich: 96,04 % Eisenoxyd = 67,25 % Eisen.

Roteisenstein von Erlach, Niederösterreich: 64,80 % Eisenoxyd = 45,36 % Eisen.

Brauneisenstein aus der Umgegend von Bodrog-Keresztur, Komitat Zemplin, Ungarn: 70,80 % Eisenoxyd = 49,57 % Eisen. Brauneisenstein von Szilisztye, Gömörer Komitat, Ungarn: 52,10 % Eisenoxyd = 36,48 % Eisen. Roteisenstein von Hrastje in Kroatien: 73,20 % Eisenoxyd = 51,25 % Eisen. [„Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1907, Heft 1/2 S. 419-421.]

Analysen von südungarischen Eisenerzen. [„The Engineer“ 1907, 15. November, S. 500.]

Hjalmar Sjögren: Die geologischen Verhältnisse der skandinavischen Eisenerze. [„Bi-Monthly Bulletin of the American Institute of Mining Engineers“ 1907, Novemberheft S. 877—946.]

Eisenerze in der Normandie.

Ch. E. Heurteau: Bemerkungen über die silurischen Eisenerze der Normandie. [„Annales des Mines“ 1907, Band 11 6. Lieferung, S. 613 bis 668.]

Eisenerze in Shetland.

Robert W. Dron: Eisen- und Kupferbergbau in Shetland. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 22. November, S. 1945.]

Eisenerze in Spanien.

Dr. Joh. Ahlburg: Eisenerze in Spanien. [„Zeitschrift für praktische Geologie“ 1907 Heft 6/7 S. 195—200.]

Otto Pütz: Südspanische Eisenerzlagerstätten. [„Der Erzbergbau“ 1907, 1. November, S. 408—410.]

Eisenerze in den Vereinigten Staaten.

Eisenerze in Indiana. [„The Engineering and Mining Journal“ 1907, 26. Oktober, S. 770.]

Eisenerzförderung der Erde im Jahre 1906 mit besonderer Berücksichtigung der Vereinigten Staaten. [Iron Age“ 1907, 14. November, S. 1386 bis 1388.]

Eisenerze in Mexiko.

Die Eisenerze des Cerro de Mercado, Durango, Mexiko. [„The Industrial World“ 1907, 25. Nov., S. 1461—1462.]

Eisenerze in Afrika.

Ein Magneteisenstein von der Station Voi an der Ugandabahn ergab bei der chemischen Analyse folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyd	66,98 %	Zusammen entsprechend 63,2 % metallisches Eisen.
Eisenoxydul	21,01 „	
Manganoxydul	0,26 „	
Kalk	0,33 „	
Baryt	0,62 „	
Magnesia	0,25 „	
Titansäure	8,70 „	
Kieselsäure	1,42 „	
Phosphorsäure	0,03 „	
Schwefelsäure	0,02 „	
Geb. Wasser	0,55 „	

[„Bulletin of the Imperial Institute“ 1907 Vol. V No. 3 S. 240—241.]

Eisenerze in Neuseeland.

Brauneisenerze von Parapara, Neu-Seeland:

	Nr. 1	Nr. 2
Eisenoxyd	83,56 %	76,26 %
Manganoxydul	0,72 „	Spur
Tonerde	0,92 „	0,13 %
Magnesia	0,31 „	—
Kieselsäure	2,2 „	12,41 %
Phosphorsäure	0,14 „	Spur
Schwefelsäure	0,21 „	Spur
Kohlensäure	0,59 „	—
Wasser	11,12 „	10,87 %
Feuchtigkeit (bei 100°)	0,21 „	1,24 „

[„Bulletin of the Imperial Institute“ 1907 Vol. V No. 3 S. 254—255.]

Gediegenes Eisen.

Otto Vogel: Das gediegene Eisen von Kirburg und einige andere natürliche Eisen. J. L. Jordan berichtete in seinen 1803 erschienenen „Mineralogisch, berg- und hüttenmännischen Reisebemerkungen“ auf S. 251 über ein fast gänzlich verschollenes gediegenes Eisen wie folgt: „Gediegen Eisen. Dieses wurde bei Kirburg, 1½ Stunde von Daaden gefunden. Man fand hier einen Eisensteinklumpen, welcher aus dichtem und fasrigem Brauneisenstein, welche mit Steinmark von bläulichweißer Farbe durchwachsen waren, bestand. In diesem wurde bei dem Zerschlagen eine Stufe von gediegenem Eisen entdeckt, welche zwischen 3—4 Pfund gewogen haben soll. Sie war rauh, zackig und durchlöchert. Dieses merkwürdige Stück ist zum Unglück einem Schmiede in die Hände geraten, der es in die Esse brachte und zum Teil ganz verschmiedete, zum Teil aber an die Ueberreste desselben lange Spitzen, wie Nägel, hämmerte; und so sind diese noch gerettet. Eins von denselben besitzt der Bergrat Cramer, ein anderes der Bergmeister Stein in Kirchen, das dritte der Schichtmeister Emmerich in Daaden und das vierte der Schichtmeister Gontermann in Neunkirchen.“ Auch der Kgl. Preußische Kriegs-, Steuer- und Bergrat Eversmann erwähnt das vorgenannte Eisen auf S. 123 seiner „Uebersicht der Eisen- und Stahlerzeugung auf Wasserwerken in den Ländern zwischen Lahn und Lippe“ (Dortmund 1804). Er schreibt: „Auf diesem Bergwerke (von Kirburg) ist gediegenes Eisen vorgekommen, wovon man gleich einen Nagel hat schmieden können. Ein so geschmiedeter Nagel, mit dem Erzstücke, aus dem er gemacht ist, ansitzend, ist noch in der Freudenbergschen Familie.“ Karsten hielt das Kirburger Eisen, das s. Z. in dem Berliner Mineralienkabinett aufbewahrt wurde oder dort vielleicht noch aufbewahrt wird, für ein Kunstprodukt, welches sich aus jedem reinen Brauneisenstein, durch Glühen mit Kohle, leicht erhalten läßt. — Dr. C. A. Gerhard erwähnt in seiner Uebersetzung einer Reisebeschreibung von Gabriel Jars eine Eisenstufe vom Eisernen Johannes zu Großkammsdorf in Sachsen, die noch auf der Bergart saß. Das Eisen war blättrig, mit einem gelben Ocker überzogen und ließ sich etwas hämmern. Eine andere Stufe ist das schon von Lehmann beschriebene sehr merkwürdige Stück von Steinbach bei Eibenstock, in welchem das gediegene Eisen in braunem Eisenstein noch in beiden Salbändern zu sehen ist, so daß die drahtförmig ausgewachsenen Stücke sich hämmern und biegen ließen. (Es ist dies ein wahrscheinlich zugleich mit dem bekannten Meteoreisen von Rittersgrün in Sachsen gefallenes Meteoreisen; es wurde auf einer Eisenhalde bei den Steinbacher Seifenwerken gefunden.) Ein drittes Stück hat er auf einer Halde unter frisch geförderten

Eisensteinen auf einer Eisengrube bei Tarnowitz in Oberschlesien gefunden, wo ebenfalls „etwas malleables gediegenes Eisen blätterweise in einem braunroten Eisenstein saß.“ Auch Karsten erwähnt das Eisen von Großkammsdorf, indem er sagt: „Die meiste Aufmerksamkeit verdient das fossile oder tellurische gediegene Eisen von der Grube Eiserner Johannes zu Großkammsdorf, das Klaproth untersucht hat, und welches sich jetzt in der großen Mineraliensammlung zu Berlin befindet. Das Eisen enthält in 100 Teilen 92,5 Eisen, 6 Blei und 1,5 Kupfer. Ist schon diese Verbindung des Eisens mit Blei sehr merkwürdig, so ist es der Mangel an Kohle nicht weniger. Es ist nicht wahrscheinlich, daß der Kohlengehalt von Klaproth unbeachtet geblieben wäre; denn das Eisen zeigt dieselbe Farbe und Weichheit wie das meteorische Eisen und ist ganz gewiß kein Produkt der Kunst.“

Der sogenannte gediegene Stahl von Labouiche in der Auvergne, den Godon St. Memin untersuchte, und welcher 4,3 Proz. Kohlenstoff und 1,2 Proz. Phosphor enthielt, war nach Karsten nichts weiter als ein durch einen zufälligen Erdbrand im Steinkohlengebirge reduziertes oder vielleicht nur geschmolzenes Eisen. Problematisch war auch die 7—8000 Pfund schwere Eisenmasse, welche zu Aachen gefunden wurde und zwar an einer Stelle, wo sie nicht entstanden sein konnte. Eindrücke von Holzkohle, die auf eine künstliche Erzeugung schließen lassen, sollen vorhanden gewesen sein, obgleich sie Karsten bei der sorgfältigsten Untersuchung nicht entdecken konnte. „So sehr die Bestandteile dieser Masse gegen die Wahrscheinlichkeit eines meteorischen Ursprungs sprechen,“ sagt Karsten, „so wenig lassen sich gegründete Vermutungen über ihre künstliche Erzeugung aufstellen.“ Nach Monheims Untersuchung sollen in 100 Teilen dieses Eisens enthalten sein: 83,42 Eisen, 15 Arsen, 0,75 Kieselerde, 0,5 Kohlenstoff und 0,33 Schwefel. Nach Karstens Untersuchungen enthält die Masse indessen kein Arsen, sondern außer Spuren von Mangan, Schwefel, Phosphor und Silizium nur Kohlenstoff. Er bezweifelt nicht, daß die Masse ein Kunstprodukt sei, doch bleibt ihre Entstehungsweise wegen des bedeutenden Umfanges und Gewichtes der Masse problematisch; aller Wahrscheinlichkeit nach war sie der Rückstand aus dem Schmelzraum eines alten Ofens (Ofensau). Nicht uninteressant ist, was Gerhard bezüglich des bekannten Pallas-Eisens sagt: „Was den ungeheuren Klumpen gediegenen Eisens betrifft, den Herr Prof. Pallas am Jenissei in der Krasnojarskischen Gegend gefunden hat, so zeigen dessen Gestalt und die in selbigem befindlichen Schörl-Kristalle, auch hin und wieder darin befindliche Schlackenrinde, ganz deutlich, daß selbiges eine Ausgeburt des Feuers sei. Nun will ich gern zugeben, daß diese Masse zu groß sei, als daß sie in den kleinen Tartarischen Oefen ausgeschmolzen sein könnte. Es kann auch wohl sein, daß sich, wie Herr Pallas versichert, in den dortigen Gebirgen keine vulkanischen Ueberbleibsel vorfinden lassen; allein nach dem angeführten Bericht des Obersteigers Mettig streicht auf eben diesem Berge, wo dieser Klumpen Eisen gefunden worden, ein ziemlich mächtiger Eisengang mit derben Erzen zutage aus, und es ist also wohl möglich, daß durch die bemerkten vorgewesenen Waldbrände aus diesem Erze das Eisen, wie in einem Zerrennherde, ausgeschmolzen wurde. . . . . Da indes bekannt ist, daß das Zink die Eigenschaft hat, das Eisen in metallischer Gestalt niederzuschlagen, so ist es wohl möglich, daß das wirkliche, natürliche Eisen auf diese Art anstehe.“

Das Eisen von Krasnojarsk (auch Pallas-Eisen genannt) ist bekanntlich eine der interessantesten Meteoritenmassen. Pallas hatte sie auf seinen Reisen in Sibirien 1772 gefunden, doch war sie schon 1749 entdeckt worden. Die Tartaren betrachteten diese Masse als ein vom Himmel gefallenes Heiligtum. Ursprünglich wog der Block fast 700 kg. Die Hauptmenge (519 kg) wird in St. Petersburg aufbewahrt. Das Eisen von Wolfsegg, welches von einem Arbeiter beim Zerspalten eines Blockes fester Braunkohle von tertiärem Alter aus Wolfsegg bei Schwanenstadt in Oberösterreich gefunden und das von Gurlt und Daubrée für ein aus der Tertiärzeit stammendes Meteoreisen gehalten wurde, ist dagegen nach späteren Untersuchungen von Dr. Aristides Brezina als Kunstprodukt zu deuten, wenn es auch mit den vorgeschichtlichen Eisenluppen oder Schmiedestücken keinerlei Aehnlichkeit zeigt. [„Chemiker-Zeitung“ 1907, 27. November, S. 1181 bis 1182.]

II. Mangan-, Nickel-, Chrom- und Wolframerze.

Manganerze in Ungarn.

Dr. Hugo Drucker hat bei Ledecz-Rovny im Trencsener Komitat reichhaltige Manganerzlager aufgedeckt. Dieselben erstrecken sich in einer Ausdehnung von 2 km und besitzen einen Gehalt von 25 bis 32 % Mangan. [„Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“ 1907, 27. Oktober, S. 3.]

Joho: Manganspat von Castell Lastua in Dalmatien:

	Lichte Sorte	Dunkle Sorte
Manganoxydul	35,16 %	32,37 %
Eisenoxydul	1,22 „	1,26 „
Kalk	18,98 „	13,94 „
Magnesia	1,16 „	0,90 „
Kohlensäure	38,13 „	32,83 „
In Säure unlöslich	4,52 „	18,54 „

[„Zeitschr. d. Geol. Reichsanstalt“ 1907 S. 421.]

Manganerze in Spanien.

Dr. Joh. Ahlburg: Manganerze in Spanien. [„Zeitschrift für praktische Geologie“ 1907 Heft 6/7 S. 200.]

Amerikanische Manganerzproduktion 1906. [„The Iron Age“ 1907, 28. Novbr., S. 1542.]

Manganerze. [„Bulletin of the Imperial Institute“ 1907, Vol. V, Nr. 3 S. 273—293.]

Briketts.

Eisenerzbrikettierung nach dem System Gröndal bei den Alquife-Gruben in Granada. [„Revista minera“ 1907, 8. Oktober, S. 475—476; 16. Oktober, S. 491—493.]

Ueber Erzbrikettieren. [„Revue universelle des Mines, de la Métallurgie“ Sept.-Heft S. 308.]

Anreicherung von Magneteisenerzen der Gruben von Lyon Mountain, N. Y. [„Elektrochemical and Metallurg. Industry“ 1907 Nov.-Heft S. 473.]

G. Werksanlagen.

I. Beschreibung einzelner Werke.

J. B. Van Brussel. Die Kruppschen Werke. [„The Iron Trade Rev. 1907, 3. Okt., S. 535-544.]

Concordiahütte vormals Gebr. Lossen, A.-G. zu Bendorf. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 28. September, S. 1563.]

Das Rasselsteiner Eisenwerk. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 28. September, S. 1563—1564.]

Dr. Paul: Die Skodawerke in Pilsen. [„Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1907, 20. September, S. 665-670.]

Das Eisenwerk Diósgyör (Ungarn). [„The Engineer“ 1907, 20. September, S. 280—284.]

Die Eisen- und Stahlwerke in Resicza und Anina, Ungarn. [„The Engineer“ 1907, 15. November, S. 499—501.]

Das Eisenwerk in Savona. [„Rassegna mineraria“ 1907, 21. Oktober, S. 177—179.]

Die Fundamentierung für die neuen Stahlwerke in Gary, Ind. [„The Engineering Record“ 1907, 2. November, S. 474—476.]

II. Materialtransport.

Erzverladevorrichtung in South Bethlehem Pa. [„Iron Age“ 1907, 14. November, S. 1371—1375.]

Eine große Kohlenverladeeinrichtung in Superior, Wisconsin, ist abgebildet und beschrieben. [„The Engineering Record“ 1907, 30. Nov., S. 604.]

Georg v. Hanffstengel: Neuere Wagenkipper. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 28. September, S. 1525-1536.]

Drahtseilbahn zum Kohlentransport, ausgeführt von der Firma R. White & Sons in Widnes. [„Engineering“ 1907, 25. Oktober, S. 552—554.]

Elektrische Krane und Transportvorrichtung von der Firma Kolben & Co. in Prag. [„The Engineer“ 1907, 18. Oktober, S. 398—399.]

Elektrischer Kran der General Pneumatic Tool Company. [„The Iron Age“ 1907, 17. Okt., S. 1068—1071.]

Neue elektrische Laufkrane. [„The Iron and Coal Trade Review“ 1907, 22. November, S. 1943 bis 1944.]

Charles R. Benjamin: Hebemagnete. [„Cassiers Magazine“ 1907 Oktoberheft S. 544 bis 553.]

Neue Hebemagnete. [„The Iron Trade Review“ 1907, 10. Oktober, S. 596—597; „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 25. Oktober, S. 1566.]

III. Allgemeines über Werkseinrichtungen.

Eberle: Einfluß des Kesselsteines auf die Wärmeausnutzung im Dampfkessel. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 25. September, S. 397—402.]

Neuere Mitteilungen über die Sturtevant-Dampfturbine. [„Iron Age“ 1907, 31. Oktober, S. 1228—1230.]

W. Carell: Verbrennungskraftmaschinen im Wettbewerb mit andern Arbeitsbetriebsmaschinen. [„Die Gasmotorentechnik“ 1907 Novemberheft S. 113—115.]

Englische Arbeiterwohnhäuser und Gartenstädte. [„Schweizerische Bauzeitung“ 1907, 30. November, S. 275—280.]

H. Roheisenerzeugung.

H. Cole Estep: Der Irondale-Holzkohlenhochofen Seattle, Wash. [„The Iron Trade Review“ 1907, 19. September, S. 463—466.]

Holzkohlenhochofenanlage mit Gewinnung der Nebenprodukte zu Marquette, Mich. [„The Engineering Record“ 1907, 12. Oktober, S. 410 bis 411.]

Horace Allen: Hochofenbetrieb. (Die Ausnutzung der Gichtgase.) [„The Iron Trade Review“ 1907, 10. Oktober, S. 588—590.]

John J. Porter: Zink im Hochofen. [„The Iron Age“ 1907, 24. Oktober, S. 1144—1145.]

Gasgebläsemaschinen. [„Engineering“ 1907, 25. Oktober, S. 556—557.]

Remo Catani berichtet über einen Roheisendurchbruch bei einem Hochofen der Societ à Elba in Porteferraio. [„Rassegna Mineraria“ 1907, 1. Dezember, S. 241—244.]

Das Thyssen-Ventil für schnellaufende Gebläsemaschinen ist abgebildet und beschrieben. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 22. November, S. 1949.]

K. Rummel: Turbogebläse, Bauart Brown-Boveri-Rateau, von 750 P. S. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 23. November, S. 1845—1852.]

M. Wolf: Gichtgasreinigung nach System Zschocke. [„Le Génie Civil“ 1907, 16. November, S. 33—37.]

I. Gießereiwesen.

I. Neuere Gießereianlagen.

H. Cole Estep: Gießerei der Olympic Foundry Company in Seattle, Wash. [„The Foundry Trade Journal“ 1907 Oktoberheft S. 57—60.]

Eisengießerei der allgemeinen schwedischen Elektrizitäts - Aktiengesellschaft in Vesterås. [„Skandinavis Gjuteritidning“ 1907 Novemberheft S. 38—42.]

II. Schmelzen.

Gießereiroheisen.

Max Orthey behandelt die Frage: Warum sollen die Eisengießereien ihre Rohmaterialien und Fertigprodukte chemisch untersuchen? [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. November, S. 673—676, 1. Dezember, S. 705—709.]

Henry M. Lane: Eine volumetrische Studie über Gußeisen. [„Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers“ 1907 Nr. 5 Vol. 29 S. 467—475.]

Kupolöfen.

W. J. Keep: Der Gießereikupolofen und die Eisengattierung. [„The American Society of Mechanical Engineers“ 1907, Nov.-Heft S. 367.]

Bradley Staughton: Kupolofenschmelzen. [„The Foundry“ 1907 Oktoberheft S. 51—56.]

Kupolofen-Beschickungs-Vorrichtung. [„The Iron Trade Review“ 1907, 7. November, S. 756.]

J. H. Zemek: Die pyrometrischen Effektbestimmungen bei festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen und die Dimensionierungen gießereitechnischer Feuerungseinrichtungen. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. November, S. 687 bis 691.]

J. H. Zemek: Feuerungseinrichtungen für Trockenkammern. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 9. Oktober, S. 425 bis 426.]

C. Michenfelder: Moderne Gießwagen und Gießkrane für Stahlwerke. [„Dinglers Polytechnisches Journal“ 1907, 19. Oktober, S. 663 bis 666; 26. Oktober, S. 679—683.]

Sandstrahlgebläse in der Gußputzerei. [„Deutsche Metallindustrie-Zeitung“ 1907 Nr. 25 S. 770.]

W. Häntzschel-Clairmont: Anwendung der Preßluft im Gießereibetriebe. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 21. September, S. 686—688.]

III. Formerei.

Joseph F. Hart beschreibt das Einformen einer Schiffsschraube in Lehm. [„American Machinist“ 1907, 9. November, S. 580—582.]

Betrachtungen über das Pressen des Sandes bei Herstellung von Formen für Gießereien. [„Rigasche Industrie-Zeitung“ 1907, 15. September, S. 215—217.]

Alexander E. Outerbridge: Formsand. [„Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers“ 1907 Oktoberheft S. 131.]

Formsand in den Vereinigten Staaten. [„The Iron Trade Review“ 1907, 7. November, S. 746.]

Maschinenformen.

H. Mamy: Das maschinelle Formen von Badewannen nach dem System P. Dupont. [„Le Génie Civil“ 1907, 2. November, S. 1—3.

Ueber Maschinenformerei. [„American Machinist“ 1907, 23. November, S. 667—671.]

E. H. Mumford: Ueber Formmaschinen. [„Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers“ 1907 Vol. 29 Nr. 5 S. 509.]

Neue amerikanische Zahnräderformmaschinen. [„American Machinist“ 1907, 28. September, S. 367—371.]

Neue Formmaschine. [„American Machinist“ 1907, 12. Oktober, S. 443 E.]

Zahnradformmaschine, System Georg Mesta. [„Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik“, Abteilung Technische Rundschau, 1907 Nr. 11 S. 81—82.]

Kernmacherei.

Diamant-Kernmaschine. [„The Foundry Trade Journal“ 1907 Oktoberheft S. 480.]

Leinöl in der Kernmacherei. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 21. September, S. 688.]

Kernformmaschinen. [„Gießerei - Zeitung“, 1. Dezember, S. 709—714.]

Modelle.

Aus der Praxis der Modelltischlerei. 1. Die Modellhölzer und ihre Eigenschaften. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 23. November, S. 847—848.]

Ueber Modell-Lack. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 2. November, S. 794.]

Trockenöfen.

Kerntrocken-Ofen der S. Obermayer Company. [„The Iron Age“ 1907, 21. November, S. 1465.]

IV. Gießerei-Einrichtungen.

A. W. Mayer: Gießereihängebahn. [„The Foundry“ 1907 Oktoberheft S. 64—67.]

Ein praktisches Gießereisieb ist abgebildet und beschrieben. [„Skandinavis Gjuteritidning“ 1907 Novemberheft S. 50.]

Verbesserte Sandgebläse-Düse. [„American Machinist“ 1907, 30. November, S. 779.]

Das Putzen von Guß im Säurebad. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 2. November, S. 793—794.]

Allgemeines.

A. R. Bellamy: Aus der Gießerei-Praxis. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 22. November, S. 1953—1955.]

Bradley Stoughton: Schmiedbarer Guß. [„The School of Mines Quarterly“ 1907 Novemberheft S. 54—62.]

Ueber Inoxydation des Gußeisens. [„Eisen-Zeitung“ 1907, 9. November, S. 811—812.]

K. Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

I. Schweißeisen.

J. G. Danks. Mechanisches Puddeln. [„The Iron Age“ 1907, 17. Oktober, S. 1082—1083.]

Der Lash-Prozeß. [„Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Novemberheft S. 455—456.]

Elektrische Eisendarstellung.

Héroult-Verfahren. [„Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Juliheft S. 272.]

John B. C. Kershaw: Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege. [„The Engineering Magazine“ 1907 Novemberheft S. 262 bis 268.]

Albert E. Greene und Frank S. Mac Gregor: Die elektrothermische Reduktion der Eisenerze. [„Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Septemberheft S. 367—871.]

Elektrische Induktionsöfen.

V. Engelhardt: Elektrische Induktionsöfen und ihre Anwendung in der Eisen- und Stahlindustrie. Die bisher zur technischen Verwendung gelangten Induktionsöfen sind Wechselstrom-Transformatoren, deren sekundärer Stromkreis aus einer einzigen, kurzgeschlossenen Windung besteht, in welcher mit derart hohen Stromdichten

1. 2.

Abbildung 1 bis 4.
Mögliche Erhitzungsarten im Induktionsofen.

Abbildung 5.
Colby 1890.

Abbildung 6.
Kjellin 1900.

Abbildung 7.
Kjellin 1905.

Abbildung 8.
Hjorth 1903.

Abbildung 9.
Ferranti 1887.

Abbildung 10.
Frick 1904.

Abbildung 14.
Röchling-Rodenhauser 1905.

Abbildung 11.
Schneider-Creuzot 1903.

Abbildung 12.
Gin 1906.

Abbildung 13.
Wallin 1904.

Feuerfeste Nichtleiter.
Geschmolzene Nichtleiter.
Leiter.
Primärspule.
Magneteisen.

Für die Abbildungen 1 bis 16 gilt vorstehende Zeichenerklärung.

Abbildung 15. Abbildung 16.
Hjorth 1906.

gearbeitet wird, daß der den Sekundärkreis bildende Leiter im Schmelzfluß erhalten bleibt. Den ersten Vorschlag dieser Art machte Ziani de Ferrantis mit seinem aus dem Jahre 1887 stammenden englischen Patent Nr. 700. Die von ihm ins Auge gefaßten Erhitzungsarten waren:

1. Erhitzung von in kaltem Zustande nicht leitenden Körpern in leitenden Rinnen (Abbild. 1),

2. Erhitzung eines Leiters in einer Rinne aus feuerfestem, in der Kälte nicht leitendem Material (Abbildung 2),

3. Erhitzung eines in die Rinne eingebrachten Nichtleiters durch einen Kern aus leitendem Material (Abbildung 3).

4. Erhitzung von abwechselnden Schichten von Leitern und Nichtleitern in der Schmelzrinne (Abbildung 4).

Durch das Patent Ferrantis waren die verschiedenen Ausführungsformen einer Induktionserhitzung festgelegt und handelte es sich später nur noch um die konstruktive Durchbildung der Ofenformen. Gegen Ende der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts machte Dewey den Vorschlag, Radreifen durch Induktion zu erhitzen und auszudehnen. Es folgte dann 1890 Colby mit einem amerikanischen Patent auf einen Induktionsofen, und 1899 baute der Schwede Kjellin einen elektrischen Stahlofen in Gysinge. Alle diese Oefen beziehen sich auf den unter 2. genannten Fall.

Die wichtigsten Typen von Induktionsöfen lassen sich einteilen in reine Induktionsöfen, bei denen das Schmelzgut im ganzen Sekundärkreis nur durch Induktion erwärmt wird, und in kombinierte Oefen, bei denen entweder auch direkte Widerstandserhitzung mit verwendet wird oder der sekundäre Stromkreis nur zum Teil aus einem flüssigen Leiter besteht. Die Schlacke wirkt dabei in der Wärme als Leiter zweiter Klasse. Metall und Schlacke, diese beiden Leiter, können nun elektrisch entweder parallel oder in Serien geschaltet sein.

Abbildung 17.

Abbildung 18.

Abbildung 19.
Elektrisch angetriebene Kippvorrichtung des 750 KW.-Ofens in Völklingen.

Abbildung 20.
Elektrisch angetriebene Kippvorrichtung des 330 KW.-Ofens in Gurtnellen.

Abbildung 21.
Elektrisch angetriebene Kippvorrichtung des 215 KW.-Ofens in Araya (Spanien).

Abbildung 22.
Hydraulisch angetriebene Kippvorrichtung.

I. Reine Induktionsöfen.

A.

Metall und Schlacke sind im sekundären Stromkreis parallel geschaltet. Die Schmelzrinne ist hier horizontal angeordnet und enthält zwei Schichten sich nicht mischender Leiter:

a) Der flüssige Leiter in der Schmelzrinne hat überall den gleichen Querschnitt; es wird gleichmäßige Temperatur in allen Teilen der Schmelzrinne angestrebt.

α) Die Primärspule ist röhrenförmig. Hierher gehören:

1. Der Ofen von Colby (Abbildung 5). Primärspule und Schmelzrinne sind konzentrisch. Erstere umschließt die letztere. Das Magneteisen bildet ein Doppeljoch; der Ofen ist ein Manteltransformator mit Röhrenwicklung.

2. Alter Ofen von Kjellin (Abbildung 6). Primärspule und Schmelzrinne sind konzentrisch. Erstere wird von letzterer umschlossen. Das Magneteisen bildet ein einfaches Joch; der Ofen ist ein Kerntransformator mit Röhrenwicklung.

3. Neuer Ofen von Kjellin (Abbild. 7). Anordnung wie unter 2.; das Magneteisen bildet ein Doppeljoch.

4. Ofen von Hjorth (Abbild. 8). Primärspule und Schmelzrinne sind exzentrisch; das Magneteisen bildet ein einfaches Joch. Nur der von der Primärspule umschlossene Kern ist fest, der Rest des Magneteisens kann abwechselnd rechts und links angeschlossen werden, um mit dem gleichen Transformator abwechselnd auf zwei verschiedene Schmelzrinnen arbeiten zu können.

β) Die Primärspule ist scheibenförmig, der Ofen entspricht einem Transformator mit Scheibenwicklung.

5. Ofen von Ferranti (Abbildung 9). Die flachen Primärspulen sind ober- und unterhalb der Schmelzrinne angeordnet; das Magneteisen bildet ein Doppeljoch.

6. Ofen von Frick (Abbildung 10). Die flache Primärspule ist ober- und unterhalb der Schmelzrinne angeordnet. Das Magneteisen bildet ein einfaches Joch.

b) Der flüssige Leiter in der Schmelzrinne hat an verschiedenen Stellen verschiedenen Querschnitt. Als Zweck dieser Anordnung wird die bessere Durchmischung des Leiters bezeichnet.

7. Ofen von Schneider (Abbildung 11). Primärspule exzentrisch zur eigenartig geformten Schmelzrinne; das Magneteisen bildet ein einfaches Joch.

8. Ofen von Gin (Abbildung 12). Schmelzrinne besteht aus zwei breiteren, rechteckigen Arbeitsrinnen, die im Boden in entgegengesetzter Richtung vertieft und durch zwei geneigte geschlossene Kanäle verbunden sind. Primärspule und Schmelzrinne sind konzentrisch. Erstere von letzterer umschlossen. Das Magneteisen bildet ein Doppeljoch.

Abbildung 23.
Verhältnis zwischen Periodenzahl und Einsatz bei verschiedenen Oefen.

Abbildung 24.
Verhältnis zwischen Leistungsfaktor und Einsatz bei einem Ofen.

B.

Metall und Schlacke sind im sekundären Stromkreis in Serie geschaltet. Die Schmelzrinne ist vertikal, der Strom geht in gleicher Stärke durch Metall und Schlacke. Ein Teil der Schmelzrinne ist nur mit Metall, der Rest nur mit Schlacke gefüllt.

9. Ofen von Wallin (Abbildung 13). Schmelzraum ist eine kreisförmige vertikale Rinne im Mauerwerk. Die Beschickung erfolgt durch die Schlackenschicht.

II. Kombinierte Induktionsöfen.

10. Ofen von Röchling-Rodenhauser (Abbildung 14). Der sekundäre Stromkreis besteht aus zwei Teilen, einerseits aus zwei in

sich kurzgeschlossenen Schmelzrinnen mit gemeinschaftlichem Arbeitsherd, anderseits aus leitenden, unterteilten Wicklungen, durch welche im Anschluß an leitende Teile im Ofenfutter der gemeinschaftliche Arbeitsherd durch direkte Widerstandserhitzung geheizt werden kann.

11. Ofen von Hjorth (Abbildung 15). Analog der älteren Konstruktion (vergl. Abbildung 8), die Schmelzrinne ist aber an einer Stelle durch eine feuerfeste Wand unterbrochen, welche von einer nur in die Schlackenschicht eintauchenden bügelförmigen Elektrode überbrückt ist.

12. Ofen von Hjorth (Abbildung 16). Der sekundäre Stromkreis besteht aus einem Elektrodenbügel, der nur in die Schlacke eintaucht und mit dieser und dem Metallbad die sekundäre Windung schließt. (Die beiden letztgenannten Oefen sind also Kombinationen eines Induktionsofens und der Héroultschen Elektrodenöfen). Außerdem gibt es noch viele andere Anordnungen, auf die Verfasser indessen nicht näher eingeht.

Abbildung 25 bis 28.

Anordnung eines feststehenden Kjellin-Ofens.

Abbildung 29.

Schaltungsschema einer Elektrostahlanlage mit reinem Kjellin-Ofen.

Wechselstrom { Hochspannungsleitung / Niederspannungsleitung

Erreger { Hauptstromleitung / Nebenschlußleitung

A = Stromanzeiger, B = Leistungsanzeiger, C = Spannungsanzeiger, D = Stromtransformator, E = Spannungstransformator, F = Sicherungen, G = Autom. Ausschalter, H = Wechselstrom-Generator, J = Erregermaschine, K = Erreger-Hauptstromregulator, L = Erreger-Nebenschlußregulator, M = Schleifkontakt, N = Primärspule, O = Sekundärrinne.

Bei guten elektrischen Schmelzöfen sollen: 1. die elektrischen Verhältnisse möglichst günstig,

der Energieverbrauch tunlichst niedrig sein, 2. die Wärmeausnutzung (also der thermische Nutzeffekt) möglichst hoch sein, 3. die metallurgischen Operationen leicht ausführbar sein.

Verfasser zeigt nun, inwieweit und in welcher Weise diesen Forderungen nach Tunlichkeit Rechnung getragen werden kann. Bezüglich der Einzelheiten muß auf die Quelle verwiesen werden. Erwähnt sei nur, daß eine Gruppe von Erfindern (Gin, Schneider) durch Querschnittsverringerung, schräge Kanäle u. dgl. eine Bewegung im Schmelzbade hervorbringen wollen, doch sind solche Vorkehrungen recht überflüssig, da der Induktionsofen schon von selbst für genügende Bewegung und Durchmischung seines Inhaltes sorgt. Zunächst tritt eine Eigenbewegung des Bades auf, die anscheinend durch die bei Induktionsöfen zu beobachtende Schiefstellung der Badoberfläche bedingt wird. Das ringförmige Schmelzbad stellt sich ansteigend nach außen so ein, als wenn starke Zentrifugalkräfte wirksam wären (vergl. Abbild. 17). Diese Erscheinung erklärt sich in folgender Weise: Außer dem im Eisenkern verlaufenden primären und sekundären Flusse Φ_2' und Φ_1'', welche zusammen das Feld Φ ergeben, tritt zwischen dem primären und sekundären Stromkreise ein Streufluß Φ_s' und Φ_s'' auf, welcher von dem Stromverlauf in der Schmelzrinne herrührt und nicht unerheblich ist. Φ_s' und Φ_s'' verlaufen wohl etwas in der Phase gegeneinander verschoben, aber doch einander unterstützend. Da die parallelen Kraftlinien sich abstoßen, also Querdrücke ausüben, so sucht sich die Eisenrinne zu erweitern. Das geschmolzene Eisen steht aber unter dem Eindruck der Schwerkraft g (vergl. Abbild. 18) und dem senkrecht darauf nach außen gerichteten Druck der Streukraftlinien P_s, welcher ebenso wirken muß, wie die Fliehkraft bei der Rotation. Beide Kräfte geben eine Resultante, auf welche sich die Oberfläche des geschmolzenen Eisens senkrecht einstellen muß. Auf diese nach außen ansteigende Schiefstellung der Badoberfläche ist vielleicht die Erscheinung zurückzuführen, daß man eine Art rotierender Bewegung senkrecht zur Schmelzrinnenachse und nach innen gerichtet, also umgekehrt wie in einem Rauchring beobachten kann. Es ist da vielleicht die Annahme zulässig, daß an den äußeren höheren Stellen eine raschere Abkühlung des Materials eintritt, welches heruntersinkt und dadurch diese, einer Rotation ähnliche Bewegung hervorruft.

Abbildung 30.
Energieverbrauch der Kjellin-Oefen.

A = 180 KW.-Ofen, B = Schrottaufzug, C = Riffelblechdecke, D = Eisenbetondecke, E = Kupolofen, F = Ventilatoren u. Motoren, G = Saug- und Druckleitungen, H = Ventilatorkammer, J = Schalterkammer, K = Schaltsäule, L = Luftfilterhäuschen.

Abbildung 31.
Elektrostahlanlage mit feststehendem Kjellin-Ofen für 175 KW.

Im zweiten Teil seiner umfangreichen Arbeit gibt der Verfasser eine Uebersicht über die Entwicklung des Kjellin-Ofens. Die großen Oefen macht man kippbar. Abbildung 19 zeigt die Kippvorrichtung des 750-KW.-Ofens in Völklingen. In Abbildung 20 ist die etwas abweichende Kippvorrichtung des 320-KW.-Ofens in Gurtnellen gezeichnet. Eine dritte Ausführungsart zeigt Abbildung 21, den Kjellin-Ofen in Araya (Spanien) darstellend. Abbild. 22 zeigt zum Schluß eine Kippvorrichtung mit

hydraulischem Antrieb. Sowohl die feststehenden als auch die kippbaren Oefen sind mit Stiegen und Geländern versehenen Plattformen ausgestattet.

Sämtliche bisher genannten Induktionsöfen sind für den Betrieb mit einphasigem Wechselstrom eingerichtet. Bei dem reinen Kjellin-Ofen geht man bei größeren Einheiten mit der Periodenzahl herunter. Die Schaulinie in Abb. 23 zeigt die bezüglichen Verhältnisse für eine Anzahl der ausgeführten Anlagen. Da bei den einzelnen Anlagen auch die Art des Betriebes und sonstige örtliche Verhältnisse maßgebend sind, so gibt die Schaulinie natürlich nur ein durchschnittliches Bild. Eine zweite Schaulinie in Abbildung 24 zeigt die Verschlechterung des Leistungsfaktors bei steigendem Einsatz an einem und demselben Ofen, und ist als Beispiel ein Ofen für einen Höchsteinsatz von 8,5 t gewählt. Auch diese Werte sind nur Durchschnittszahlen. Die übrigen Abbildungen sind für sich verständlich. Ueber die bisher ausgeführten oder im Bau befindlichen Größen von Induktionsöfen nach den beiden vorstehend beschriebenen Anordnungen (Kjellin u Röchling-Rodenhauser) gibt nachstehende Tabelle Aufschluß. [Nach einem freundlichst eingesandten Sonderabzug aus: „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1907, 31. Okt., S. 1051; 7. Nov., S. 1084; 14. Nov., S. 1104; 21. Nov., S. 1124.]

Abbildung 32. Hydraulisch kippbarer Induktions-Ofen, System Röchling-Rodenhauser.

Abbildung 33. Energieverbrauch der Kjellin-Oefen.

Ausgeführte Oefen.
(K = Kjellin-Ofen, R = Röchling-Rodenhauser).

Ort	KW	Einsatz kg	Anordnung
Völklingen . . .	750	bis 8500	K
„ . . .	400	3000	R
„ . . .	90	700	R
Essen	750	bis 8500	K
Gleiwitz	175	1500	K
Dommeldingen .	90	700	R
Kladno	440	4000	K
Vöcklabruck . .	65	400	K
Gurtnellen . . .	330	3800	K
Araya	215	1500	K
Sheffield	175	1100	K
London	60	100	K
Gysinge	175	1500	K
Guldsmedhütte .	750	8500	K
Philadelphia . .	60	100	K
Niagara Falls .	150	800	K
„ .	60	100	K

II. Flußeisen.

Das neue Martinstahl- und Walzwerk der Bethlehem Steel Co. [„The Iron Trade Review“ 1907, 7. November, S. 735—745.]

Wills-Konverter der Delaware & Lackawanna Steel Company. [„The Iron Age“ 1907, 10. Okt., S. 990—991.]

Gösta Drakenberg berichtet über die Herstellung von Stahlguß und Temperguß in Deutschland. [„Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907, Heft 9 S. 487—508.]

Ein neuer Stahlprozeß. [„Elektrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Sept.-Heft S. 344.]

David McLain: Halbstahlgüsse (Semisteel). [„The Iron Age“ 1907, 10. Oktober, S. 991.]

Vom basischen Martinofen. (Nach einer älteren Arbeit von Achille Bosser.) [„Centralblatt für Hütten- und Walzwerke“ 1907, 25. November, S. 708—709.]

Neue Martinofenkonstruktion. [„Iron Age“ 1907, 7. November, S. 1310—1311.]

B. C. Lauth: Der Duplex-Prozeß. [„The Iron Age“ 1907, 21. November, S. 1452—1454.]

Eine Verbesserung am Martinofen. [„The Iron Trade Review“ 1907, 14. November, S. 795.]

W. M. Carr: Konverter gegen kleine Martinöfen. [„The Iron Trade Review“ 1907, 14. November, S. 792—793.]

Stahl im Dampfkesselbau. [„American Machinist“ 1907, 30. November, S. 763—764.]

Herm. F. Lichte beschreibt das Umschalteventil, System Paul Esch. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. Nov., S. 652—655; 15. Nov., S. 692.]

Beschickungsvorrichtung für Martinöfen.

Fr. Frölich beschreibt in einer größeren Arbeit, die den Titel „Maschinelle Einrichtungen für das Eisenhüttenwesen“ führt, eine Reihe von mechanischen Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen. Der Inhalt umfaßt folgende Abschnitte: Einleitung; Einzelteile: Mulden, Schaufeln, Paketieren des Schrotts, Schwengel (Riegelkupplung, Muffenkupplung), gemeinsame Maschinenelemente (Schneckentriebe, elastische Zwischenglieder, lösbare Kupplungen, Bremsscheiben, Buffer), Drehstrom- oder Gleichstrombetrieb; Beschickwagen: erster Beschickwagen in Witkowitz, Bauart der Akt.-Ges. Lauchhammer, Bauart von Gebr. Scholten, Bauart der Benrather Maschinenfabrik, Bauart der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Bauart der Düsseldorfer Kranbau-Gesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., hochgebaute Beschickwagen, Schwengelkopf von Kainskop; Beschickkrane: Beschickkatzen (Riemer, Benrath, Stuckenholz), ältere Beschickkrane der Akt.-Ges. Lauchhammer, Einführung der Schwenkbewegung [D. R. P. Nr. 100 553], Schleifringzylinder (Lauchhammer, Tigler, Benrath, Liebe-Harkort, Bechem & Keetman), erster Beschickkran mit Schwenkbewegung der Akt.-Ges. Lauchhammer, Beschickkran von Gebr. Scholten, Beschickkran der Benrather Maschinenfabrik (federnde Aufhängung des Schwengels), Beschickkran der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Beschickkran der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Beschickkran für geringe Bauhöhe, Bauart der Akt.-Ges. Lauchhammer (Schwengelkasten in Eisenkonstruktion), Beschickkatzen für geringe Bauhöhe, Bauart Stuckenholz (Schraubspindel als Hubeinrichtung), Beschickkran der Düsseldorfer Kranbau-Gesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Beschickkran mit Wippbewegung des Schwengels von Gebr. Scholten, neuerer Beschickkran der Akt.-Ges. Lauchhammer mit Wipp- und Hubbewegung, Einführung der schrägen Schwenkachse [D. R. P. Nr. 170 113] (Ausführung der Düsseldorfer Kranbau-Gesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Ausführungen der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., neuer Vorschlag von Gebr. Scholten; Hilfskatzen; Einrichtungen für das Zubringen der Mulden: Mulden-Zubringerkrane (Bechem & Keetman, Stuckenholz), Gehänge (Benrath), Auslegerlaufkran (Benrath), Elektro-Hängebahn (Stuckenholz). [Nach einem vom Verfasser freundlichst übersandten Sonderabzug aus der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1906/07.]

Fr. Frölich: Gießwagen und Gießkrane für Stahlwerke. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 2. November, S. 1727 bis 1736; 16. November, S. 1815—1819.]

C. Michenfelder: Gießkrane. [„Dinglers Polytechnisches Journal“ 1907, 2. November, S. 696—699.]

L. Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

I. Walzwerke.

Walzprozeß.

Wilhelm Hort berichtete in der Sitzung der Abteilung für angewandte Mathematik und Physik der diesjährigen Versammlung der Deutschen Naturforscher und Aerzte zu Dresden über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Formänderungsvorgänge bei plastischen Körpern.

Ibbertson unterscheidet nach dem Grade der Plastizität: 1. Gase, 2. Mobile Flüssigkeiten (Wasser), 3. Viskose Flüssigkeiten (Glyzerin und Oel), 4. Ultraviskose Flüssigkeiten (Fette), 5. Plastische Körper (Wachs, Ton, Metalle in glühendem Zustande), 6. Duktile Körper (Metalle in kaltem Zustande) und 7. Spröde Körper (Glas). Verfasser bespricht nur die Gruppen 5 und 6. Formänderungen plastischer Körper spielen in der Technik eine wichtige Rolle. Alle Arbeitsvorgänge, die zur Erzeugung von Gebrauchsgegenständen benutzt werden, beruhen auf der Eigenschaft der Plastizität der verwendeten Materialien. Hierher gehören das Walzen, Schmieden, Pressen, Ziehen, Treiben, Stanzen, Lochen, Abscheren, Drehen, Bohren, Hobeln usw. Daher ist die wissenschaftliche Erforschung dieser Vorgänge von großer Bedeutung für die Technik. Auf die Untersuchung duktiler Körper bezogen sich zunächst die Arbeiten von Tresca aus dem

Jahre 1865 und von Kick, 1877 bis 1885, welch letztere dahin zielten, den Arbeitsbedarf für die Formänderung duktiler und plastischer Körper zu ermitteln. Diese Aufgabe ist um so wichtiger, als ihre Beantwortung für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Fabrikation unerläßlich ist. Kick faßte die Ergebnisse seiner Versuche in folgende zwei Sätze zusammen:

1. Die Arbeitsgrößen, welche zu ähnlicher Formänderung ähnlicher Körper erforderlich sind, verhalten sich wie die Volumina der Körper.
2. Die entsprechenden Kräfte verhalten sich wie die Oberflächen.

Verfasser bespricht sodann die mathematische Theorie plastischer Formänderungsvorgänge auf Grund der Arbeiten von De Saint-Venant aus dem Jahre 1870, der an die experimentellen Untersuchungen Trescas anknüpft, durch welche bereits folgende zwei Sätze bewiesen sind:

1. Bei plastischen Körpern ist die in einem Flächenelement auf die Flächeneinheit entfallende maximale Schub- und Tangentialkraft gleich einer für das Material charakteristischen Konstanten K, die Saint-Venant als Plastizitätsmodul bezeichnet.
2. Die Richtung der maximalen Tangentialkraft fällt mit der Richtung der maximalen relativen Gleitgeschwindigkeit zusammen.

Im weiteren Verlaufe seines Vortrages wendet sich Hort den Hartmannschen Fließfiguren, den Lüdersschen Figuren und Spannungsverteilungslinien von Airy und Maxwell zu. Reytö hat aus ihnen die Richtigkeit der Trescaschen Anschauungen aufs neue bestätigt. Wichtiger als die Ausflußversuche Kicks mit plastischen Körpern (Ton) ist der Walzprozeß glühender Metalle, besonders des Eisens. Die erste theoretische Arbeit hat Fink in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen" im Jahre 1874 veröffentlicht. Sie zeigt, wie unter gewissen Annahmen das zum Walzen erforderliche Drehmoment berechnet werden kann, wenn die Reibung des Materials an den Walzoberflächen, sowie der Plastizitätsmodul bekannt sind. Aber eben diese Größen entziehen sich ohne experimentelle Bestimmung unserer Kenntnis. Auf die Lagenveränderung der kleinsten Teile geht die Arbeit nicht ein. Zur Aufklärung dieser Fragen setzte Anfang der 80 er Jahre der Verein deutscher Eisenhüttenleute eine Kommission ein, welche durch Versuche feststellen sollte:

1. den beim Walzen erforderlichen Arbeitsverbrauch;
2. den Druck der Walzen auf das Material, und
3. die Verschiebung der einzelnen Partikel beim Walzen.

Ueber das Ergebnis der Versuche wurde im ersten Band dieser Zeitschrift berichtet.

Trotz der sorgfältigen Arbeit der Kommission blieb noch manches zur Klarstellung des gesamten Walzprozesses übrig, wenn man an dem wünschenswerten Ziele festhält: Vorausberechnung der Kraft- und Arbeitsverhältnisse sowie der Material-Beanspruchungen und -Verzerrungen, wenn die Walzmaschine, das Material und die anfängliche Walztemperatur gegeben sind. Weitere Arbeiten rühren von Blaß („Stahl und Eisen" 1882 S. 283) und Hollenberg (1883) her.

„Merkwürdigerweise", so schloß der Vortragende, „haben diese so interessanten Anfänge der Untersuchung des Walzprozesses keine Fortsetzung erfahren. Daß dies im Interesse der Technik sehr zu bedauern war, hat die Durcharbeitung des Mannesmannschen Walzverfahrens gezeigt. Bekanntlich sind außerordentliche Mittel angewendet worden, um dies Verfahren zur Auswalzung fertiger Rohre brauchbar zu machen. Dies gelang nicht, da das Verfahren so erhebliche Materialbeanspruchung erforderte, daß das Material zerriß. Man mußte sich vielmehr darauf beschränken, die Blöcke zu „lochen", d. h. zu kurzen und dickwandigen Rohren auszuwalzen. Das Fertigwalzen zu langen und dünnwandigen Rohren wird dagegen auf anderen Walzmaschinen, den sogenannten Pilgerschrittwerken, vorgenommen. Wäre Anfang der neunziger Jahre eine ausreichende Theorie des Walzprozesses vorhanden gewesen, so hätte die Tragweite des Mannesmannschen Verfahrens vermutlich von vornherein leichter beurteilt werden können.

Um zum Schluß eine Zusammenfassung unserer Untersuchung zu geben, so möchte ich aussprechen, daß auf dem Gebiete der plastischen Formänderungsvorgänge mannigfache Anfänge nach theoretischer und experimenteller Richtung hin vorliegen, daß aber die Prüfung der Differentialgleichungen Saint-Venants noch ausgedehnte Versuche erforderlich macht, deren Anstellung im Interesse auch der praktischen Technik zweifellos von großer Bedeutung ist." [„Berichte der deutschen Physikalischen Gesellschaft" 1907 Heft 20 S. 541—549.]

H. Cole Estep: Walzwerk der Seattle Steel Company. [„The Iron Trade Review" 1907, 26. September, S. 499—502.]

Stabeisenwalzwerk der Loucks Iron and Steel Company in Roanoke, Va. [„The Iron Age" 1907, 12. September, S. 696—698.]

20 000pferdige Walzenzugmaschine von Ehrhardt & Sehmer für die Werke in Rodingen. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 18. Oktober, S. 1470.]

E. Kühne: Bau schwerer Scheren. [„Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1907, 5. Oktober, S. 3—7; 15. Oktober, S. 17.]

Neue Blocksäge. [„The Iron Age" 1907, 24. Oktober, S. 1133.]

II. Eisenbahnschienen und -Schwellen.

W. Worby Beaumont: Die Entstehung von Riffelbildungen bei Straßenbahnschienen. [„The Industrial World" 1907, 2. September, S. 1100 bis 1101.

Franklin E. Abbott: Die Praxis des Schienenwalzens. [„The Iron Age" 1907, 14. November, S. 1380—1384.]

Das neue Schienenwalzwerk der Jllinois Steel Company. [„The Iron Age" 1907, 28. November, S. 1534—1537.]

Franklin E. Abbott besprach in einem am 8. November l. J. im Central Railway Club gehaltenen Vortrag die Erzeugung und Verwendung von Stahlschienen und die vorgeschlagene Aenderung des Schienenprofils. [„Engineering News" 1907, 21. November, S. 550—551; „The Iron Age" 1907, 28. November, S. 1540.]

Wiederherstellung abgenutzter Schienenstöße, Weichen- und Kreuzungsstücke durch Aufschweißen von Stahl. [„Zeitschrift für Kleinbahnen" 1907 Novemberheft S. 936.]

III. Panzerplatten.

(Fehlt.)

IV. Geschütze und Geschosse.

(Fehlt.)

V. Rohrfabrikation.

Carol Faser: Rohre für Tiefbohrungen. [„Metallröhren - Industrie" 1907, 1. Oktober, S. 7—10; 15. Oktober, S. 5—8; 1. November, S. 9—15.]

Herstellung nahtloser Rohre. [„The Iron Age" 1907, 29. August, S. 553—555.]

Richtmangel oder Schaukeltischrichtmaschine für Gasrohre. [„Metallröhren-Industrie" 1907, 1. Oktober, S. 15.]

Erich Kühner: Das Guß- und Schmiedeeisenrohr. [„Metallröhren - Industrie" 1907, 15. November, S. 1—4.]

VI. Drahterzeugung und -Verwendung.

Ueber die gegenwärtige Praxis des Drahtziehens. [„Engineering" 1907, 1. November, S. 579—583.]

Zur Statistik der Schachtförderseile im Oberbergamtsbezirk Dortmund für 1906. [„Glückauf" 1907, 30. November, S. 1608—1611.]

VII. Glühen und Härten.

Die Bedeutung des Glühens für die Drahtzieherei. [„Anzeiger für die Drahtindustrie" 1907, 25. September, S. 277—278.]

L. Demozay: Das Härten von Stahl. [„Metallurgie" 1907 Nr. 21 S. 726—742.]

Percy Longmuir: Gehärteter Stahl. [„Metallurgie" 1907 Nr. 21 S. 742—745.]

Härteofen.

Härteofen mit elektrisch geheiztem Schmelzbad. Während die Heizung elektrischer Härteöfen früher in der sonst üblichen Weise durch Erwärmung von metallischen Leitern geschah, ist die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft dazu übergegangen, elektrolytische Leiter als Heizkörper zu verwenden. Man bringt diese als feste Salze in einen Schamottofen (vgl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 13 S. 469) und ruft unter Benutzung von kleinen Stücken Bogenlampenkohle und einer Hilfselektrode den Durchgang von Strom hervor, der sich gewissermaßen immer tiefer in die Salzschicht einbrennt und die ganze Masse in einen geschmolzenen Fluß verwandelt. Dieser führt in jedem Teile seines Querschnittes praktisch genau die gleiche Stromstärke und wird deshalb durch und durch gleichmäßig erwärmt. Die Wärmeregulierung ist sehr empfindlich und in den Grenzen 750° bis 1300° C. veränderlich. Die Schmelzbäder der normalen Oefen haben folgende Abmessungen: 150 × 150 × 170 mm. Der Energieverbrauch bei einer Temperatur von 850° beträgt 4,5 KW. Vergleiche beim Härten von 100 Fräsern in einem elektrischen Ofen und einem Gashärteofen ergaben:

Gasofen	
350 cbm Gas	48,23 ℳ
Kraft für das Gebläse	5,— „
50 Stunden Arbeitslohn . . .	35 — „
	83,23 ℳ
Elektrischer Ofen	
Stromkosten 200 KW./St. . .	20,— ℳ
Koks zum Vorwärmen . . .	1,— „
Salz zum Nachschütten . . .	0,55 „
10 Stunden Arbeitslohn . . .	7,— „
	28,55 ℳ

Dazu noch einige Pfennige für Elektrodenersatz.

Bei dem neuen Ofen werden somit die Betriebsausgaben um annähernd zwei Drittel vermindert. Weitere Vorzüge der neuen Härtungsweise sind: Verminderung der Arbeitszeit auf ein Fünftel und Schutz des herausgenommenen glühenden Werkstückes vor Oxydation durch die anhaftende Salzkruste. [„Glückauf" 1907, 16. November, S. 1540.]

Beschreibung und Abbildung eines neuen Härteofens und Härteverfahrens. [„Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik" (Abteilung Bergbau und Hüttenwesen) 1907, 7. November, S. 86—87.]

C. O. Bannister und W. J. Lambert: Einsatzhärten von Flußeisen. [„Metallurgie" 1907 Nr. 21 S. 746—748.]

H. Busch: Ueber das Härten. [„Berg- und Hüttenmänn. Rundschau" 1907, 20. Sept., S. 353.]

VIII. Ueberziehen mit anderen Metallen.

Duplexmetall.

Bryon E. Eldred machte vor der Versammlung der „Railway Signal Association" in New York Mitteilungen über das von dem Franzosen J. Ferred Monnot herstammende Verfahren der „Duplex Metals Company" zur Erzeugung von mit Kupfer überkleidetem Stahldraht. Das Verfahren besteht in der Hauptsache darin, daß zunächst ein Stahlblock in einen Tiegel mit geschmolzenem Kupfer gebracht wird, sodann umgibt man den Block mit einem Muff, der einen gewissen Zwischenraum zwischen seiner Innenfläche und der Blockoberfläche frei läßt, der sich alsbald mit Kupfer füllt. Durch besondere Vorrichtungen kann das den Zwischenraum ausfüllende geschmolzene Kupfer beim Herausheben des Blockes am Ausfließen gehindert werden. Den so mit Kupfer umkleideten Block läßt man erkalten, um ihn hierauf in gewünschter Weise durch Walzen und Ziehen in Draht zu verwandeln. Die angewendeten Knüppel sind zylindrisch, haben 4 bis 6 Zoll Durchmesser, und lassen sich bis zu Draht Nr. 39 und feiner ausziehen. Der Draht findet zu elektrischen Leitungen Verwendung. Die Westinghouse Machine Company hat ihre Turbinenschaufeln gleichfalls aus kupferüberzogenem Stahl hergestellt. Bezüglich weiterer interessanter Einzelheiten sei auf die Quellen verwiesen. [„Engineering News" 1907, 14. November, S. 521—522, „American Machinist" 1907, 19. Oktober, S. 474—475.]

Englische Metall-Legierung zum Ueberziehen von Stahl und anderen Metallen. [„Eisen-Zeitung" 1907, 2. November, S. 794—795.]

Ueber Eisenverzinkung. [„Centralblatt der Hütten- und Walzwerke" 1907, 25. Oktober, S. 647—649; 15. November, S. 686—687.]

Galvanische Verzinkung von Eisen. [„Metall-Technik" 1907 Nr. 42 S. 331—332.]

Anton Bousse: Das Verzinken von Röhren. [„Metallröhren-Industrie" 1907, 1. Oktober, S. 3—6; 1. Nov.; S. 3—8, 15. Nov., S. 5—8.]

Englische Vorschriften für Weißblechwerke. [„The Iron and Coal Trades Review" 1907, 8. November, S. 1775.]

Verzinnen. [„The Engineer" 1907, 29. November, S. 535.]

Emaillieren von Eisenwaren. [„Eisen-Zeitung" 1907, 12. Oktober, S. 742—743.]

L. M. Stern: Rostschutz. [„The Iron Age" 1907, 21. November, S. 1466—1470; 28. November, S. 1526—1529.]

M. Weiterverarbeitung des Eisens.

Einige elektrische Schweißvorrichtungen, ausgeführt von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin, sind abgebildet und beschrieben. [„Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1907, 25. September, S. 517—518.]

Neuere Schweißverfahren für Stahl- und Eisengußstücke. [„Gießerei-Zeitung" 1907, 15. Oktober, S. 622—628; 1. November, S. 644—650.]

G. Schlesinger: Die Festigkeit der künstlichen Schmirgel- und Karborundumscheiben, ihre Arbeitsleistung und Wirtschaftlichkeit im Werkstattbetriebe. [„Werkstattstechnik" 1907, Septemberheft, S. 441—459.]

Yeakley-Drucklufthammer. [„Der praktische Maschinen-Konstrukteur" 1907, 12. September, S. 147—148.]

Verbesserter Federhammer. [„American Machinist" 1907, 28. September, S. 359 E.]

Peter: Neuerungen im Bau dampfhydraulischer Schmiedepressen. (Vgl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 11 S. 384.) [„Glasers Annalen" 1907, 15. Oktober, S. 153—157.]

Kümpelpresse, ausgeführt von der Niles Bement Pond Company in New York. [„Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik" 1907, 3. Oktober, S. 74—75.]

C. Schaub: Sicherungen an Exzenterpressen. [„Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge" 1907, 5. Oktober, S. 1—3.]

Ueber Gesenkschmieden. [„American Machinist" 1907, 26. Oktober, S. 509—512.]

Fr. Bock: Elektrisches Schweißen und Härten. [„Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins" 1907, 15. November, S. 215—218; „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1907, 29. Novbr., S. 841.]

N. Eigenschaften des Eisens.

Zerstörung von Gußeisen durch Salzsole.

W. Menzel: Wirkung einer Salzsole auf Gußeisen. Fast alle Salzsolen enthalten unter anderem auch Kohlensäure, und zwar teils in gebundener, teils in halbgebundener und teils in freier Form, zumeist aber in allen drei Formen. Der Gehalt an freier Kohlensäure ist bei manchen Solevorkommen indessen ziemlich bedeutend (Nauheim, Kissingen, Oeynhausen). Diese Solen werden wegen ihrer Heilkraft vor allen anderen geschätzt. Weniger angenehm ist indessen die freie Kohlensäure dem Salinisten, da er sie aus den Solen entfernen muß, denn kohlensäurehaltige Sole greift das Eisen, das im Salinenbetriebe reichliche Verwendung findet, stark an. Zur Entfernung der freien Kohlensäure müssen stellenweise besondere, zum Teil recht kostspielige Einrichtungen getroffen werden.

In Neusulza i. Thür. muß eine neuerschlossene Sole nach einem ungefähr $2^1/_2$ km von dem Solenschacht entfernt gelegenen Behälter gedrückt werden. Dies geschieht durch eine Druckpumpe in Verbindung mit einer Leitung aus gußeisernen Rohren, die innen und außen asphaltiert sind. Bereits nach kaum zweijährigem Betriebe war das ursprünglich ganz vorzügliche Gußeisen der Zylinderdeckel der Druckpumpe in eine weiche, mulmige Masse umgewandelt, und es zeigten sich auch in den ersten der Leitungsrohre bald einige weiche, leicht mit dem Messer schneidbare Stellen. Dagegen waren der Zylindermantel und die Kolbenstange, die aus Bronze bestanden, vollständig unversehrt.

Nach den von Dr. Th. Döring in Freiberg angestellten Analysen enthält 1 Liter der unmittelbar am Schachte entnommenen Sole 6,57 ccm freie Kohlensäure und 2,62 ccm freien Schwefelwasserstoff; dagegen führt am Ausguß der Druckpumpe, also nach dem Passieren der Pumpe und des Rohrstranges, die Sole weder freie Kohlensäure, noch freien Schwefelwasserstoff. Beide mußten also auf diesem Wege chemisch gebunden worden sein. Weiter wurde das Eisen des Zylinderdeckels der Druckpumpe analysiert. Dieses Eisen zeigte an den Bruchstellen schon dem bloßen Auge deutlich drei scharf begrenzte Zonen. Die erste Zone — von der Innenseite des Zylinderdeckels, also von dessen Berührungsfläche mit der Sole an gerechnet — war etwa 1,30 mm stark, schwärzlich gefärbt und enthielt 13,31 % Schwefel (größtenteils in Form von Schwefeleisen). Die zweite Zone war etwa 3,70 mm stark, hatte ein rostiges Aussehen und enthielt 2,70 % Schwefel (teils als Schwefeleisen, teils als basisches Eisensulfat). Erst die dritte Zone bestand aus völlig unverändertem Gußeisen mit 0,11 % Schwefel. Diese Umsetzung des Gußeisens läßt sich nur auf die Einwirkung der in der Sole enthaltenen Kohlensäure- und Schwefelwasserstoffgase zurückführen, auf die chemische Bindung beider durch das Eisen, wodurch sich auch das Fehlen der beiden schädlichen Bestandteile am Ausguß der Pumpe erklärt. Die geschilderte Umbildung des Gußeisens mag wesentlich begünstigt worden sein durch den unvermeidlichen Zutritt atmosphärischer Luft und in geringerem Maße auch durch den in der Druckpumpe vorhandenen Druck, durch den Gehalt der Sole an Chlormagnesium und durch etwa gebildete freie Salzsäure. Letztere könnte bei Umsetzung von Chlornatriumlösung in Natriumbikarbonat durch etwa in dem entstandenen Roste angesammelte und unter Kapillardruck stehende freie Kohlensäure erzeugt worden sein. Um die schädliche Wirkung aufzuheben oder wenigstens auf ein Minimum einzuschränken, gab es zwei Mittel. Entweder mußten die Druckpumpe und der Leitungsstrang aus einem Material angefertigt werden, das von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff nicht oder doch nur unbedeutend angegriffen wurde, oder die beiden Gase mußten aus der Sole vor ihrem Eintritt in die Druckpumpe entfernt werden. Da gegen das erstgenannte Mittel der hohe Preis der Bronze sprach hieß es also, die Sole von den beiden schädlichen Bestandteilen zu befreien.

Die einfachste Einrichtung hierzu besteht in der Beschaffung einer größeren Anzahl von Ueberfällen (Kaskaden). So wurden 8 Ueberfälle aus Bohlen hergestellt, und über diese ließ man die Sole von einem zum andern in möglichst breitem, seichtem Strome herabtröpfeln. Dabei blieb die Sole zwar klar, nahm aber ein deutlich sichtbares dunkleres Aussehen an, was auf die Bildung von Ausscheidungen schließen ließ. Die wieder vorgenommenen Analysen erwiesen dann, daß der Erfolg ein genügender war. Die Sole wurde nach dem Passieren von 4 Ueberfällen und nach dem Passieren aller 8 Ueberfälle untersucht, und es ergab sich, daß sie auf dem Wege über die ersten 4 Kaskaden etwa 18 % ihres ursprünglichen Gehaltes an Kohlensäure (freier und halbgebundener) und ungefähr 30 % ihres ursprünglichen Gehaltes an freiem Schwefelwasserstoff eingebüßt hatte, nach dem Fall über 8 Kaskaden aber sogar etwa 21 % bezw. 42 %.

Schon die verhältnismäßig geringe Abnahme des Kohlensäure- und Schwefelwasserstoffgehaltes beim Passieren der zweiten 4 Ueberfälle ließ darauf schließen, daß die Grenze der Wirksamkeit des gewählten Mittels mit 8 Ueberfällen fast erreicht sein mußte. Die beiden zersetzend auf Gußeisen wirkenden Bestandteile waren also in ihren schädigenden Formen fast ganz aus der Sole entfernt. Bestätigt wurde dies noch dadurch, daß ein Stück Gußeisen, das monatelang in der so gereinigten Sole gelegen hatte, nicht die ge-

ringste Veränderung in der chemischen Zusammensetzung zeigte. [„Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate" 1907 Heft 3 S. 447—449.]

H. v. Jüptner: Anwendung der Lehren der physikalischen Chemie im Eisenhüttenwesen. [„Metallurgie" 1907, 8. November, S. 703—713.]

Wolf J. Müller und J. Königsberger haben das anodische und kathodische Verhalten von Eisenspiegeln und die Passivität des Eisens studiert. [„Zeitschrift für Elektrochemie" 1907, 4. Okt., S. 659—663.]

C. E. Stromeyer: Weitere Untersuchungen über das Altern von Flußeisen. [„Metallurgie" 1907 Nr. 21 S. 748—759.]

E. T. Clarage bespricht den Einfluß von Vanadium im Stahl. [„The Iron Trade Review" 1907, 26. September, S. 503—504.]

James Christie behandelt in einem Vortrag vor dem Engineers Club in Philadelphia die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens. [„The Iron Age" 1907, 19. September, S. 772—773.]

G. K. Burgess hat die Schmelzpunkte der Elemente der Eisengruppe nach einer neuen Radiationsmethode bestimmt und gefunden:

Eisen	1505° C.	bei	99,95 %	Reinheit
Chrom	1489° C.	„	98,99 „	„
Kobalt	1464° C.	„	99,95 „	„
Nickel	1435° C.	„	99,95 „	„
Mangan	1207° C.	„	98,99 „	„

[„The Iron Age" 1907, 17. Oktober, S. 1087.]

Hermann Harkort: Beitrag zum Studium des Systems Eisen-Wolfram. [„Metallurgie" 1907 Nr. 18 S. 617—631, Nr. 19 S. 639—647, Nr. 20 S. 673—682.]

Jakob Petrén: Stickstoff im Eisen und Stahl. [„Teknisk Tidskrift" 1907, 28. September, Abteilung für Chemie und Bergwesen, S. 132.]

Versuche mit alten Kesselblechen. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb" 1907, 22. November, S. 489—491.]

A. Portevin: Der gegenwärtige Stand der Theorien über das Gleichgewicht des Systems Eisen-Kohlenstoff. [„Revue de la Métallurgie" 1907 Novemberheft S. 993—1005.]

Ewald E. Hancock: Ueber den Einfluß zusammengesetzter Spannungen auf die elastischen Eigenschaften von Stahl. [„Dinglers Polytechnisches Journal" 1907, 23. November, S. 742.]

Charles V. Slocum: Titan im Eisen und Stahl. [„The Iron Trade Review" 1907, 14. November, S. 793—794, „The Iron Age" 1907, 14. November, S. 1393 bis 1394.]

Henry M. Howe: Eine weitere Studie über Seigerung in Blöcken. [„The Engineering and Mining Journal" 1907, 30. November, S. 1011.]

William Campbell: Ueber die Wärmebehandlung von Stählen mittleren Kohlenstoffgehaltes. Der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf physikalische Eigenschaften und Struktur. [„Metallurgie" 1907 Nr. 22 S. 772.]

O. Legierungen und Verbindungen des Eisens.

Legierungen des Eisens mit Chrom.

W. Treitschke und G. Tammann: Legierungen des Eisens mit Chrom.

Frühere Untersuchungen haben ergeben, daß sich Chrom und Eisen beim Erhitzen bis auf 1600° gewöhnlich nur unvollkommen mischen. Der Grund dieser schweren Mischbarkeit ist nicht etwa in einer geringen Löslichkeit der beiden flüssigen Metalle ineinander zu suchen, sondern darin, daß das flüssige Chrom bei Temperaturen in der Nähe seines Schmelzpunktes eine ungewöhnlich große Viskosität besitzt und sich infolgedessen mit dem leichtflüssigen Eisen nur schwierig durch Rühren verteilen läßt. Diese Schwierigkeiten wurden bei den neuen Untersuchungen durch Anwendung von Röhren aus Magnesia statt Porzellanröhren überwunden, indem man bis zu 1700° erhitzen konnte. Angewendet wurden 20 g; als Ausgangsmaterial diente Goldschmidtsches Chrom mit 99 % Chrom, 0,6 % Eisen, 0,5 % Aluminium und 0,2 % Rückstand sowie ein sehr kohlenstoffarmes Eisen von Fried. Krupp von folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff .	0,07 %	Phosphor . .	0,01 %
Silizium . . .	0,09 „	Schwefel . .	0,015 „
Mangan . . .	0,08 „	Kupfer . . .	0,023 „

Die Abkühlungskurven wurden bis 600° verfolgt. Auf der Abkühlungskurve des reinen Eisens waren die beiden Haltepunkte, die den Umwandlungspunkten des Eisens entsprechen, deutlich zu bemerken, auf der Abkühlungskurve der Legierung mit 10 % Chrom und den chromreicheren Legierungen waren die Umwandlungspunkte des Eisens nicht mehr zu erkennen. Die Verfasser besprechen eingehend die Struktur der untersuchten Legierungen.

Die Legierungen von 10 bis 90 % Chrom enthalten sämtlich zwei Strukturelemente, von denen das primär ausgeschiedene von Säuren schneller angegriffen wird als das sekundäre. Auch ist das sekundäre Element erheblich härter

als das primäre. In den Legierungen mit 10, 20, 80 und 90 % Chrom unterscheidet sich das helle harte Strukturelement in einer Beziehung von demselben Strukturelement in den Legierungen von 30 bis 70 % Chrom. In diesen Legierungen enthält das helle harte Element noch geringe Mengen einer oder zweier weicherer Kristallarten, wodurch es getüpfelt erscheint. In derselben Legierung konnte zwischen sekundär gebildeten und tertiär entstandenen Strukturelementen nicht unterschieden werden.

Zur Kontrolle der Zusammensetzung der aluminothermisch dargestellten Legierungen, wurden die Legierungen, in denen 30, 50 und 70 % Chrom zu erwarten waren, analysiert. Die Resultate dieser Analysen sind im folgenden zusammengestellt:

Zu erwarten:	Gefunden			
	Chrom	Eisen	Silizium	Aluminium
Chrom 30 %	20,7 %	74,8 %	1,4 %	2,5 %
„ 50 „	38,8 „	57,6 „	0,8 „	2,0 „
„ 70 „	62,5 „	34,4 „	0,4 „	2,5 „

Die spezielleren Beobachtungen über die Struktur der aluminothermisch dargestellten Legierungen sind folgende. Die Polyeder der Legierungen mit 10 % Chrom weisen allmähliche Zusammensetzungsübergänge, wie sie bei Mischkristallen häufig vorkommen, auf. Von 20 bis 50 % Chrom sind die Legierungen vollständig homogen. In den Polyedern der Legierungen mit 50, 60 und 70 % Chrom finden sich einzelne Kristallnadeln, welche beim Aetzen dadurch deutlich hervortreten, daß ihre Umgebung stärker angegriffen wird, während die Polyeder der Legierung mit 80 % Chrom wieder vollständig homogen sind.

Die innere Zusammensetzung der Schmelzen kann praktisch nur von der Temperatur, auf welche die Schmelzen erhitzt wurden, abhängen, wenn sich das Gleichgewicht von Eisen, Chrom und X während der Erhitzung schnell einstellt. In diesem Falle müßte beim Erhitzen der aluminothermisch dargestellten Legierungen auf 1700° ihre innere Zusammensetzung derjenigen der aus Eisen und Chrom bei 1700° dargestellten Schmelzen entsprechen. Es müßte also beim Erhitzen der aluminothermisch dargestellten Legierungen auf 1700° und nachfolgender gleichartiger Abkühlung ihre Struktur sich in die Struktur der Legierungen verwandeln, welche aus Eisen und Chrom durch Zusammenschmelzen bei 1700° dargestellt wurden. Die homogenen ternären, aluminothermisch hergestellten Mischkristalle haben sich in zwei bezw. drei ternäre Mischkristalle von anderer Zusammensetzung gespalten. Das primäre dunkel geätzte Element und das helle harte sind nach dem Erhitzen der aluminothermisch dargestellten Legierungen hervorgetreten.

Hieraus geht außerdem hervor, daß der Gehalt an Aluminium und Silizium nicht die Ursache der strukturellen Unterschiede der aluminothermisch und der durch Zusammenschmelzen von Eisen und Chrom dargestellten Legierungen sein kann. Die Ursache dieses Unterschiedes ist nur in der Verschiedenheit der Temperatur, auf welche diese Schmelzen erhitzt wurden, zu suchen.

Auf eine empfindliche Magnetnadel wirkten die aluminothermisch dargestellten Legierungen, d. h. die Legierungen von 0 bis 80 % Chrom ein, von den durch Zusammenschmelzen von Chrom und Eisen dargestellten Legierungen war nur die Legierung mit 90 % Chrom ohne merkliche Wirkung auf die Magnetnadel.

Bei den Chrom-Eisen-Schmelzen stellt sich also das Gleichgewicht zwischen Eisen, Chrom und ihrer Verbindung X bei Temperaturen zwischen 1700° und 2500° während der Erhitzungszeit von etwa 5 bis 10 Minuten jedenfalls angenähert ein. Kühlt man dann die Schmelzen ziemlich schnell ab, so stellt sich bei den tieferen Temperaturen des Beginnes der Kristallisation, von 1500° an, dieses Gleichgewicht während der Ausscheidung der eisen- bezw. chromreichen Mischkristalle nicht mehr ein, und die Kristallisation vollzieht sich jetzt wie in einem Dreistoffsystem.

Die Struktur und die Eigenschaften der Chromstähle hängen also nicht nur von ihrem Gehalt an Chrom ab, sondern auch von der Temperatur, auf welche dieselben im flüssigen Zustande erhitzt worden sind, wenn die Schmelzen ziemlich schnell bis zur Temperatur des Beginnes der Kristallisation gekühlt werden. Unter dieser Bedingung kann man eine Reihe von Chromstählen derselben Zusammensetzung, aber von erheblich verschiedenen Eigenschaften, durch Erhitzen einer Schmelze auf verschiedene Temperaturen erzeugen. [„Zeitschrift für anorganische Chemie“ 1907, Band 55 Heft 4, S. 409 bis 411.]

Léon Guillet berichtet über einen neuen Chrom-Werkzeugstahl. [„Revue de la Métallurgie“ 1907 Novemberheft S. 1025—1026.]

Lautsch und G. Tammann: Legierungen von Eisen mit Molybdän. [„Zeitschrift für anorganische Chemie“ 1907 Band 55 Nr. 4 S. 386 bis 401.]

E. Houghton: Spezial-Eisenlegierungen für Gießereien. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 35 S. 1269. [„The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 20. September, S. 103—105.]

Léon Guillet: Nickelhaltiges Gußeisen. [„Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“ 1907, 23. September, S. 552—553.]

Vanadiumstahl in den Vereinigten Staaten.

In jüngster Zeit wurden in den Vereinigten Staaten beachtenswerte Fortschritte in der Herstellung von Vanadiumstahl gemacht und gleichzeitig auch interessante Versuche mit diesem Material angestellt. So hat die „American Vanadium Company“ fünf Stahlqualitäten hergestellt, deren Zusammensetzung aus nachstehender Tabelle hervorgeht:

	Nr. 1 %	Nr. 2 %	Nr. 3 %	Nr. 4 %	Nr. 5 %
Kohlenstoff	0,25—0,30	0,20	0,20	0,4[illegible]—0,5[illegible]	0,12—0,15
Vanadium	0,16—0,18	0,12	0,16	0,18	0,12
Mangan	0,40—0,50	0,30—0,40	0,40	0,80—1,[illegible]	0,20
Chrom	1,00	0,50	0,80	1,2[illegible]	0,30

Sämtliche Sorten sind möglichst frei von Schwefel und Phosphor; der Schwefelgehalt beträgt etwa 0,035 %; bei einem Gehalt an Phosphor von 0,02 % sind nur 0,10 bis 0,15 % Silizium vorhanden; bei 0,03 % Phosphor soll der Siliziumgehalt nicht mehr als 0,05 bis 0,06 % in den drei ersten Qualitäten, und 0,10 in der vierten Qualität betragen.

Mit dem Stahl Nr. 1 wurden drei verschiedene Arten von Wärmebehandlung vorgenommen. Er wurde zunächst bei 800° C. 1 bis 2 Stunden lang geglüht und dann in Luft oder Asche abgekühlt; sodann wurde er auf 900° C. erhitzt und in Fischöl oder Schweineschmalz abgelöscht und dann wieder 1½ bis 2 Stunden lang geglüht. Drittens wurde er auf 950° C. erhitzt und in aus Schweineschmalz ausgepreßtem Oel (lard oil) auf 360° C. abgelöscht, dann 15 bis 30 Minuten lang in einem Bleibad gelassen und schließlich an der Luft abgekühlt. Diese Stahlsorte ist, nach dem ersten Verfahren behandelt, für leichtere Achsen, Zugstangen, Treibachsen und Kolbenstangen geeignet. Nach der zweiten Methode behandelt eignet sich das Material für Transmissionsteile, Zahnräder, Kurbelwellen, Kurbelzapfen. Der Stahl Nr. 2 erfordert keine besondere Wärmebehandlung und ist verwendbar für Achsen, Schubstangen und Teile, die auf Torsion beansprucht werden. Dasselbe gilt sowohl hinsichtlich der Behandlung wie der Verwendung auch von Stahl Nr. 3. Stahl Nr. 4 hingegen erfordert eine besondere und zwar folgende Wärmebehandlung: Erhitzen auf 800° C. während einer Stunde und langsames Abkühlen auf 600° C., wobei darauf zu achten ist, daß das Material nicht durch zu rasches Abkühlen hart wird. Nach dieser Behandlungsweise ist das Material geeignet für Eisenbahnräder, Kurbelzapfen und Geschützrohre. Eine zweite Behandlungsweise ist: Härten in Oel von 900° C. und Ablöschen im Bleibad bei 450° C., sodann Abkühlen an der Luft. Nach dieser Behandlung ist der Stahl geeignet zu Federn für Lokomotiven, Automobile und Wagen. Stahl Nr. 5 ist nach erfolgtem Einsatzhärten für Maschinenteile zu verwenden. In der Quelle sind die Ergebnisse vergleichender Versuche mit gewöhnlichem Kohlenstoffstahl, Nickelstahl und drei Sorten Vanadiumstahl angegeben. In den Vereinigten Staaten hat man Gußstahlrahmen für Lokomotiven im Gewicht von 2000 bis 2500 kg aus Vanadiumstahl hergestellt. Der Stahl ließ sich sehr gut gießen. [„The Engineer“ 1907, 29. Nov., S. 535.]

P. Materialprüfung.

I. Mechanische Prüfung.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamts der Technischen Hochschule, Berlin. [„Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt“ 1907 4. Heft S. 157 bis 231.]

R. Stribeck: Prüfungsverfahren für ge-[illegible] Stahl unter Berücksichtigung der Kugel-[illegible] „Zeitschrift des Vereines deutscher Inge[illegible] 1907, 14. September, S. 1446—1451; 28. September, S. 1542—1547.]

F. Hermann: Ueber die Aenderungen im Eisen durch Tempern. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 1. November, S. 641—644.]

Albert F. Shore beschreibt ein neues Instrument zur Härteprüfung. [„American Machinist“ 1907, 30. November, S. 747—751.]

Dr. A. Geßner: Härtebestimmung mittels der Ludwikschen Kegelprobe unter Stoßwirkung. [„Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1907, 15. Nov., S. 799.]

Wesley John Lambert: Eine Methode zum Messen der Dehnung von Probestäben bei Zugproben. [„Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers“ 1907, Band 169, S. 349—351.]

R. Moldenke: Lieferungsvorschriften für Eisen und Brennstoffe und ein Verfahren zur Prüfung der Gießereierzeugnisse. [„American Society of Mechanical Engineers“ 1907 Novemberheft S. 385—390.]

Durch eingebohrte Löcher verursachte Achsenbrüche. [„Glasers Annalen“ 1907, 1. Dezember, S. 222—223.]

Schmieröl-Prüfung. [„Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1907, 29. November, S. 502—504.]

II. Mikroskopie.

Friedrich Berwerth: Stahl und Meteoreisen. [„Metallurgie“ 1907 Nr. 21 S. 722—726.]

F. Kerdyk: Aus der metallographischen Praxis. [„Dinglers Polytechnisches Journal“ 1907, 26. Oktober, S. 683—685.]

Léon Guillet beschreibt eine einfache Einrichtung, welche es gestattet, die mikroskopisch zu untersuchenden Stücke zwecks richtiger Wiedereinstellung zu markieren. [„Revue de la Métallurgie“ 1907 Novemberheft S. 1027—1036.]

Henry M. Howe: Osmondit, eine neue Eisen-Kohlenstoffphase. [„Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Septemberheft S. 347.]

François Limbourg: Eisenbahnschienen mit sorbitischem Gefüge. [„Revue de la Métallurgie“ 1907 Novemberheft S. 989—992.]

Wawrziniok: Die Metallmikroskopie und metallographische Untersuchungsverfahren. [„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, 2. November, S. 1754—1757.]

III. Analytisches.

Max Orthey: Probenahme und Analyse in Eisengießereien. [„Gießerei-Zeitung“ 1907, 15. Oktober, S. 613—618.]

Dr. Bärenfänger beschreibt eine abgeänderte Destillationsvorlage. [„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1907, 15. November. S. 1982.]

K. Friedrich berichtet über einige neuen Formen von elektrisch geheizten Laboratoriumsöfen. [„Métallurgie“ 1907 Nr. 22 S. 778—781.]

V. Sckworzow beschreibt eine Schüttelmaschine für 10 bis 15 Flaschen. [„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1907, 8. November, S. 1947.]

Erwin W. Mayer: Ueber die Volhardsche Manganbestimmungsmethode in abgekürzter Form. [„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1907, 15. November, S. 1980—1981.]

Dr. Hermann Großmann und Dr. Bernhard Schück: Neue analytische Trennungsmethode des Nickels von Kobalt, Zink und Eisen. [„Berg- und Hüttenmännische Rundschau“ 1907, 5. Oktober, S. 1.]

Dr. Hermann Großmann und Dr. Bernhard Schück: Eine neue Bestimmungsmethode des Nickels und ihre Anwendung in der Analyse zur Trennung des Nickels vom Eisen, Aluminium, Zink und Kobalt. [„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1907, 23. November, S. 569—571.]

Dr. Hermann Großmann und Dr. Bernhard Schück: Bemerkungen zu der Arbeit von O. Brunck: Ueber die Anwendung des Dimethylglyoxims zur Bestimmung des Nickels und zu einer Trennung von den Metallen der Schwefelammoniumgruppe. [„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1907, 15. November, S. 1981—1982.]

G. Chesneau: Ueber einige Fehlerquellen bei der Phosphorbestimmung im Eisen. [„Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“ 1907, 28. Oktober. S. 720—722.]

Dr. Victor Samter: Methoden und Apparate der Praxis für schnelle und kontinuierliche Gasanalyse. [„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1907, 25. Oktober, S. 1851—1852.]

Dr.-Ing. F. Häusser: Untersuchung der Abgase eines Sauggasmotors auf unverbrannte Bestandteile. [„Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes“ 1907 Septemberheft S. 437—441.]

Edwin Barnhart beschreibt eine schnelle und genaue Methode zur Gasanalyse. [„Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907 Septemberheft S. 350—352.]
